

Signaling method between MAC entities in a packet communication system

Publication number: JP2003179974 (A)

Publication date: 2003-06-27

Inventor(s):

Applicant(s):

Classification:

- international: *H04J13/04; H04L1/16; H04L12/56; H04L12/58; H04L29/08; H04Q7/38; H04L1/00; H04L1/12; H04L1/18; H04J13/02; H04L1/16; H04L12/56; H04L12/58; H04L29/08; H04Q7/38; H04L1/00; H04L1/12; (IPC1-7): H04Q7/38; H04J13/04; H04L29/08*

- European: H04L1/16F15

Application number: JP20020244213 20020823

Priority number(s): KR20010052613 20010824

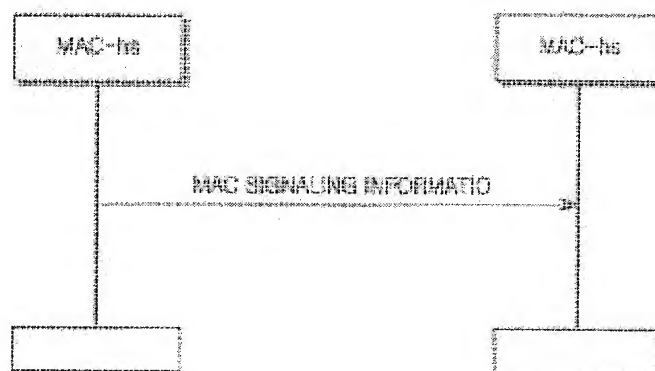
Also published as:

 JP3872403 (B2)
 US2003039270 (A1)
 US2003039270 (A1)
 US7359345 (B2)
 US7359345 (B2)

more >>

Abstract of **JP 2003179974 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a technology which enables transmission of control messages between MAC-hs layers of a base station and a terminal.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-179974

(43)Date of publication of application : 27.06.2003

(51)Int.Cl. H04Q 7/38
H04J 13/04
H04L 29/08

(21)Application number : 2002-244213 (71)Applicant : SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD
(22)Date of filing : 23.08.2002 (72)Inventor : CHANG JIN-WEON
LEE HYUN-WOO
LEE KOOK-HEUI
KIN SEIKUN
CHOI SUNG-HO

(30)Priority

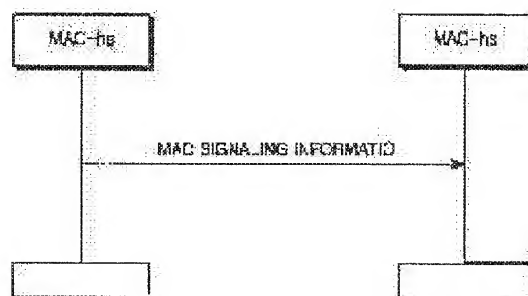
Priority number : 2001 200152613 Priority date : 24.08.2001 Priority country : KR

(54) SIGNALING METHOD BETWEEN MAC (MEDIUM ACCESS CONTROL) LAYER ENTITIES IN PACKET COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a technology which enables transmission of control messages between MAC-hs layers of a base station and a terminal.

SOLUTION: A signaling method between a MAC layer entity of a transmission apparatus and a MAC layer entity of a reception apparatus comprises the steps of: upon receiving a signaling request, transmitting by the MAC layer entity of the transmission apparatus a MAC signaling message including control information and a signaling indication indicating transmission of the control information; and determining by the MAC layer entity of the reception apparatus whether the MAC signaling message includes the signaling indication, and receiving the control information included in the MAC signaling message if the MAC signaling message includes the signaling indication.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-179974

(P2003-179974A)

(43) 公開日 平成15年6月27日 (2003. 6. 27)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード*(参考)

H 0 4 Q 7/38

H 0 4 B 7/26

1 0 9 N 5 K 0 2 2

H 0 4 J 13/04

H 0 4 L 13/00

3 0 7 A 5 K 0 3 4

H 0 4 L 29/08

H 0 4 J 13/00

G 5 K 0 6 7

審査請求 有 請求項の数13 O L 外国語出願 (全 63 頁)

(21) 出願番号 特願2002-244213(P2002-244213)

(22) 出願日 平成14年8月23日 (2002. 8. 23)

(31) 優先権主張番号 2 0 0 1 - 0 5 2 6 1 3

(32) 優先日 平成13年8月24日 (2001. 8. 24)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 張 眞元

大韓民国ソウル特別市道峰區雙門洞531番地83號

(72) 発明者 李 ▲ヒュン▼又

大韓民国京畿道水原市勤善區勤善洞 (番地なし) 碧山アパート806棟901號

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外 1 名)

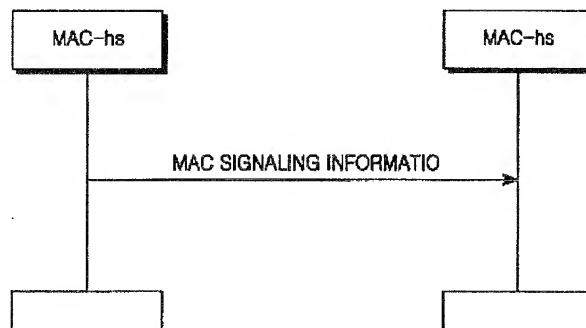
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パケット通信システムにおける媒体接続制御階層エンティティ間のシグナリング方法

(57) 【要約】

【課題】 基地局と端末間のMAC-hs階層間の制御メッセージ伝送ができるようにする技術を提供する。

【解決手段】 送信装置の媒体接続制御階層エンティティと受信装置の媒体接続制御階層エンティティ間のシグナリング方法において、シグナリング要求が受信される時、送信装置の媒体接続制御階層エンティティで、制御情報と制御情報の伝送を示すシグナリング指示者を含む媒体接続制御シグナリングメッセージを伝送し、受信装置の媒体接続制御階層エンティティで媒体接続シグナリングメッセージがシグナリング指示者を含むかを検査し、シグナリング指示者が検査される時、媒体接続制御シグナリングメッセージに含まれた制御情報を受信することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 媒体接続制御階層エンティティをそれぞれ設ける送信装置と受信装置を有するパケット通信システムで、前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティと前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティ間のシグナリング方法において、

前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティで前記シグナリングが要求される時、制御情報と前記制御情報の伝送を示すシグナリング指示者を含む媒体接続制御シグナリングメッセージを送送する過程と、
前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティで前記媒体接続シグナリングメッセージが前記シグナリング指示者を含むかを検査し、前記シグナリング指示者が検査される時、前記媒体接続制御シグナリングメッセージに含まれた制御情報を受信する過程と、を含むことを特徴とする前記方法。

【請求項 2】 前記シグナリング指示者と前記制御情報は、相異なる専用物理制御チャネルを通じて伝送され、前記制御情報は前記媒体接続制御シグナリングメッセージを区分するシグナリングタイプ情報と同一の専用物理制御チャネルを通じて伝送されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】 前記媒体接続制御シグナリングメッセージは、前記制御情報と前記シグナリング指示者を含むヘッダーに構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】 前記制御情報は、前記媒体接続制御シグナリングメッセージを区分するシグナリングタイプ情報を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】 媒体接続制御階層エンティティをそれぞれ設ける送信装置と受信装置を有するパケット通信システムで、前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティが無線リンク制御エンティティの制御下に前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティへのシグナリングを遂行する方法において、
前記無線リンク制御エンティティからシグナリング伝送ブロックが受信されると、前記シグナリング伝送ブロックの伝送を示すシグナリング指示者と前記シグナリング伝送ブロックを含む媒体接続制御シグナリングメッセージを生成する過程と、
前記媒体接続制御シグナリングメッセージの伝送時点をスケジューリングする過程と、
前記スケジューリングにより伝送時点が到達する時、該当する前記媒体接続制御シグナリングメッセージを前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティに伝送する過程と、を含むことを特徴とする前記方法。

【請求項 6】 前記媒体接続制御シグナリングメッセージと媒体接続制御データメッセージの伝送時点をスケジューリングすることにおいて、前記媒体接続制御シグナリングメッセージに優先権を付与することを特徴とする

請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】 前記シグナリング指示者と前記シグナリング伝送ブロックは、相異なる専用物理制御チャネルを通じて伝送され、前記シグナリング伝送ブロックは、前記媒体接続制御シグナリングメッセージを区分するシグナリングタイプ情報と同一の専用物理制御チャネルを通じて伝送されることを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】 前記媒体接続制御シグナリングメッセージは、前記シグナリング伝送ブロックと前記シグナリング指示者を含むヘッダーに構成されることを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 9】 前記シグナリング伝送ブロックは、前記媒体接続制御シグナリングメッセージを区分するシグナリングタイプ情報を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】 媒体接続制御階層エンティティをそれぞれ設ける送信装置と受信装置を有するパケット通信システムで、前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティが前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティとのシグナリングを遂行する方法において、
前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティから伝送される媒体接続制御シグナリングメッセージを受信して、前記媒体接続制御シグナリングメッセージが制御情報の伝送を示すシグナリング指示者を含むかを検査する過程と、
前記媒体接続制御シグナリングメッセージが前記シグナリング指示者を含むと、前記媒体接続制御シグナリングメッセージに含まれた制御情報を受信する過程と、を含むことを特徴とする前記方法。

【請求項 11】 前記シグナリング指示者と前記制御情報は、相異なる専用物理制御チャネルを通じて伝送され、前記シグナリング伝送ブロックは、前記媒体接続制御シグナリングメッセージを区分するシグナリングタイプ情報と同一の専用物理制御チャネルを通じて伝送されることを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】 前記媒体接続制御シグナリングメッセージは、前記制御情報と前記シグナリング指示者を含むヘッダーに構成されることを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 13】 前記制御情報は、前記媒体接続制御シグナリングメッセージを区分するシグナリングタイプ情報を含むことを特徴とする請求項 12 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は符号分割多重接続通信システムの順方向高速パケット接近方式(HSDPA)に対する同等な(peer-to-peer)MAC-hs 階層間のシグナリング方法に関するもので、特に、基地局(Node-B)と端末(User Equipment、UE)上のMAC-hs 個体間

の間欠的な制御情報伝送のための方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 通常的に、順方向高速パケット接近(High Speed Downlink Packet Access、以下、HSDPA)方式は、符号分割多重接続通信システムで順方向高速パケット伝送を支援するための順方向データチャネル(High Speed-Downlink Shared Channel: HS-DSCH)と、これに関連された制御チャネルと、このための装置及び方法だけではなく、システムを総称する。前記HSDPA方式を適用する符号分割多重接続通信システムでは高速パケット伝送を支援するために、下記三つの方式を新たに導入した。

【0003】 先ず、適応変調／コーディング方式(Adaptive Modulation and Coding Scheme: AMCS)は、セル(cell)と使用者間のチャネル状態に応じてデータチャネルの変調方式とコーディング方式を決定することにより、セル全体の使用効率を高める。前記変調方式とコーディング方式の組み合わせは変調／コーディング方式(MCS: Modulation and Coding Scheme)とし、レベル(level) 1 からレベル(level) n まで複数個のMCSに定義することができる。前記AMCSは前記MCSのレベル(level)を使用者とセル(cell)間のチャネル状態に応じて適応的に決定して、全体使用効率を高める方式を意味する。

【0004】 次に、複合再伝送(HARQ: Hybrid Automatic Retransmission Request)方式中の一つである多チャネル停止－混合自動再伝送(n-channel Stop And Wait Hybrid Automatic Re-transmission Request: Nチャネル SAW HARQ)方式を説明すると、次のようである。既存のARQ方式は使用者端末と基地局制御器間に認知信号(Acknowledgement: ACK)と再伝送パケットの交換が遂行された。しかし、前記HSDPAでは使用者端末と基地局のMAC階層間でACKと再伝送パケットが交換されるようにした。また、N個の論理的なチャネルを構成してACKを受信しない状態で多数個のパケットを伝送できるようにした。より詳細に説明すると、次のようである。通常的な停止－待機自動再伝送(Stop and Wait ARQ)方式では、以前パケットのACKを受信しないと、次のパケットを伝送することができない。従って、パケットの伝送が可能であることに関わらず、ACKを待機すべきである場合が発生する短所がある。しかし、前記NチャネルSAW HARQではACKを受信しない状態で多数のパケットを連続的に伝送してチャネルの使用効率を高めることができる。即ち、使用者端末と基地局間にN個の論理的なチャネルを設定し、特定時間、または明示的なチャネル番号としてそのチャネルを識別すると、受信側である使用者端末は任意の時点で受信したパケットがどのチャネルに属したパケットであるかを分けることができる。また、受信されるべきである順序通りパケットを再構成することができ

る。

【0005】 最後に、高速セル選択(Fast Cell Selection: FCS)方式に対して説明すると、次のようである。前記FCS方式は前記HSDPAを使用している使用者端末がセル重畳地域(soft handover region)に進入する場合、一番良好なチャネル状態を維持しているセルのみからパケットを受信するようにすることにより、全体的な干渉(interference)を低減する。また、一番良好なチャネル状態を提供するセルが変更される場合、そのセルのHS-DSCHを利用してパケットを受信するようにし、この時、伝送断絶時間が最少になるようにする。

【0006】 前記HSDPAのサービスのために新たに提案された技術中で、HARQ技術に対してより詳細に説明すると、次のようである。

【0007】 多数の異なるNチャネルSAW HARQプロトコル方式がHSDPA方式のために提案され、この方式は順方向／逆方向での制御情報及びデータ伝送技法に従って、次のように分類されることができる。一番目に、同期／同期方式として、順方向でのデータ再伝送が元データの伝送されたチャネルに同期を合わせて伝送され、逆方向でのACK/NACKも同一のHARQチャネルに同期を合わせて伝送されるべきである方式である。二番目方式は、非同期／同期方式として、順方向での再伝送が元データの伝送されたチャネルに限定されなく、チャネルを変わりながら非同期に伝送されることができる方式である。三番目方式は、逆方向でのACK/NACK伝送チャネル別に同期を合わせなくても伝送できるようにする方式である。

【0008】 図1はHSDPAサービスのために基地局からの同期伝送及び端末機からの同期方式(同期／同期方式)による動作を示している図である。この時、前記図1では4チャネルである場合を仮定して伝送する概念を説明するための図である。

【0009】 前記図1を参照すると、網(基地局:本発明では網と基地局を同一概念に混用して使用)の上位階層からデータブロック101が受信されると、キュー102に貯蔵する。前記キュー102に貯蔵されたデータブロックはチャネル分配器103に提供されて各チャネル別に区分された送信器104、105、106、107に伝達される。前記各チャネル別送信器104、105、106、107は前記チャネル分配器103により分配されたデータブロックを順次的に伝送し、前記伝送されたブロックは所定データチャネル108を経て各チャネル別受信器111、113、115、117に受信される。前記受信器111、113、115、117により受信されたデータブロックそれぞれは、対応する第1乃至第4再伝送復号器(HARQ復号器)112、114、116、118に提供される。前記データブロックは該当再伝送復号器112、114、116、118に

より解釈され、端末機の上位階層に伝送される。

【0010】一方、各データブロックの伝送と同時に、シグナリング情報がチャンネル別に制御チャンネルを通じて伝送される。前記伝送されたデータブロックそれぞれに対するACK/NACK情報は、端末から網にフィードバック(feedback)チャンネルを通じて伝達される。前記図1は前記概念を説明するための図であり、実際システムは前記図1とは異なる構成を有することができる。例えば、多数の送信器104-107と受信器111-117を表示しているが、一つの送信器と受信器から時間を区分して複数のデータブロックを伝送するようにすることも可能である。また、データチャンネル108の概念を送信器と受信器間に提示して説明しているが、送信側で各Nチャンネルに複合再伝送のためのメモリバッファを有している。受信側でも各N個のチャンネルに対して複合再伝送時にコンパインングのためのメモリを有し、復旧されたメッセージシーケンスを一定単位に収集して上位レイヤに伝送するためのバッファを有している。

【0011】上述した同期/同期方式は、順方向でのデータ伝送とそのデータに対するACK/NACK受信間の時間的な関係に依存した再伝送方式として、一連番号を必要としない。従って、順方向では伝送データブロックが新たな伝送であるか、再伝送であるかを区分するために、制御チャンネルを通じて最小1ビットのNew/Continue(N/C)フラグを必要とし、フィードバックチャンネルを通じたACK/NACK情報も最小1ビットとして動作が可能である。これは同期式伝送を通じて時間に各チャンネル別データ及びACK/NACKを区別できるからである。

【0012】非同期/同期方式の動作は、上述した同期/同期方式の場合と類似に動作する。しかし、データブロックの再伝送を元のデータが伝送されたチャンネル以外のチャンネルでも許容しているので、順方向制御チャンネルで1ビットのN/Cフラグ以外にチャンネルプロセス番号が追加的に必要である。非同期/同期方式でフィードバックチャンネルを通じたACK/NACK情報は、同期/同期方式のように最小1ビットに使用されることができる。

【0013】非同期/非同期方式の動作は、伝送時に1ビットのN/C部フラグ以外にチャンネルプロセス番号を必要とし、フィードバックチャンネルを通じたACK/NACK情報も順方向データブロックに対する一連番号を指称して伝送されるべきである。これはシグナリング負荷が増加するが、伝送タイミングに対する制限が厳格でなく、エラー発生に対して強い利点を有する。

【0014】上述したHARQ方式を導入するHSDPAのためのMAC階層の動作は、既存の移動通信システムでは導入されない概念であり、再伝送に関連された動作は、RLC階層で遂行されている。

【0015】図2は広帯域符号分割多重接続システムの

階層別プロトコル構造を示している。移動通信システムのコアネットワーク(または、MSC: Mobile Switching Center)以外の無線網制御部(RNC: Radio Network Controller)は、無線接続網の各個体の制御を担当する無線資源制御器(Radio Resource Control、以下、RRC)、上位階層から受信されたデータパケットを適当な大きさに管理する機能の無線リンク制御(Radio Link Control、以下、RLC)個体、決定された大きさの単位データを伝達チャンネル別に分配/統合する機能の媒体接続制御(Medium Access Control、以下、MAC)個体、無線チャンネルを通じて実際データブロックを伝送する物理階層(Physical layer、L1)230に構成される。前記RRCは階層3(L3)、前記RLC210は2階層(L2)に属する。

【0016】網と端末間のシグナリングは、RRC、RLC個体で主に遂行される。前記RRCはシステム情報(System Information)、無線資源制御器連結(RRC Connection)、無線チャンネル設定及び再構成のためのメッセージ手順及び制御情報を伝達できるようになっている。前記RLC個体はデータの伝送及び再伝送を制御するためのウィンドウの大きさ、受信データの確認シグナリングを伝送できるようになっている。これに反してMAC個体は端末の認識者と上位論理チャンネルを区分する情報をヘッダーに有しているだけで、網と端末間のシグナリングメッセージ手順を有していない。

【0017】HSDPA技術を採用するW-CDMAシステムのプロトコル構造は、HARQ機能がRLC階層(Radio Link Control Layer)でのHARQ機能以外に、MAC階層(Medium Access Control Layer)でのHARQ機能が追加的に要求されるので、これに該当する構造の変化がある。また従来の場合には、RNCにMAC個体が含まれて、RLC、RRL個体が全部装置されたが、HSDPAではMAC-hs個体を基地局伝送装置(Node B)に装置するようになっている。以上の構造的変化をMAC個体に対する説明と共に、端末側と基地局(網)側に区分して説明する。

【0018】図3は端末側でのMAC構造を示している。前記図3を参照すると、MAC-d330は専用チャンネルのためのMAC個体(Entity)として、専用論理チャンネル(Dedicated Logical Channels)、即ちDCCCH(Dedicated Control Channel)、DTCH(Dedicated Traffic Channel)のためのMAC機能を遂行する。以上の専用論理チャンネルが専用伝達チャンネル(Dedicated Transport Channel)にマッピング(Mapping)される場合には、専用チャンネル(Dedicated Channel、DCH)に連結される。共通チャンネル(Common Channel)にマッピングされる場合、データはMAC-d330とMAC-c/s320への連結線を通じてMAC-c/s320に伝送されるか、受信される。前記MAC-c/s320は、共通チャンネルのためのMAC個体として共通論理チ

ヤネル(Common Logical Channels)、即ちP C C H(Paging Control Channel)、B C C H(Broadcast Control Channel)、C C C H(Common Control Channel)、C T C H(Common Traffic Channel)、S H C C H(Shared Control Channel)を通じたデータ及び前記MAC-d 330との交換データを共通伝達チャネル(Common Transport Channel)、即ちP C H(Paging Channel)、F A C H(Forward Access Channel)、R A C H(Random Access Channel)、C P C H(Common Packet Channel)、U S C H(Uplink Shared Channel)、D S C H(Downlink Shared Channel)と交換する。この個体は図2で示している制御ラインを通じてR R C(Radio Resource Control)個体から制御命令を受け、前記R R Cに状態報告をすることができる。このような制御情報はMAC制御を通じて獲得される。

【0019】既存の構造では、専用チャネルのためのMAC-d (MAC-dedicated) 330と共通チャネルのためのMAC-c/s h (MAC-common/shared) 個体320だけに構成された。しかし、HSDPA技術を採用することによって、MAC-h s (MAC-high speed) 個体310が追加的に導入され、H S-D S C H(High Speed-Downlink Shared Channel)を支援するMAC機能を有するようになった。新たに定義されたMAC-h s 310の制御はMAC制御連結(MAC control)を通じてR R Cが制御するように設計されている。基地局から受信されるメッセージは、物理階層で信号処理されデータを復元し、H S-D S C H伝送チャネルを通じて前記MAC-h s エンティティ310に受信される。

【0020】図4は前記MAC-c/s hに対する詳細構成を示している図である。前記図4を通じてMAC-c/s hをより詳細に説明すると、MAC-dと交換されるデータのために、使用者識別者(UE Identification、以下、UE-ID)を付加し、読んで認識する機能を有する‘add/read UE ID’があり、伝達チャネルであるRACH、CPCHの伝送のために‘スケジューリング及び優先権処理部分(Scheduling/Priority Handling)’、伝達形式を決定する‘TF選択(Transport Format Selection)’、‘AS C選択(Access Service Class selection)部分’がある。また共通論理チャネルを区分するヘッダーフィールドを付けて、データを各伝達チャネルに整列する‘T C T F M U X(Target Channel Type Field Multiplexing)部分’と伝達チャネルU S C Hの伝送の場合に伝達複合形式(Transport Format Combination)の選択のための‘T F C Selection部分’がある。HSDPA技術の導入に応じて、既存のMAC-c/s hの機能をそのまま維持しているが、MAC-h sへの新たな連結が追加された。

【0021】図5はHSDPA技術を導入することにより、新たに定義されたMAC-h s階層の詳細構成を示している図である。

【0022】前記図5を通じて前記MAC-h sをより詳細に説明すると、H S-D S C Hチャネル上のHARQのための機能が重要な機能に、HARQプロトコルに該当される機能を遂行する。即ち、無線チャネルから受信されたデータブロックのエラーを点検し、MAC-c/s hへの伝送及びACK/NACKメッセージを生成するなどの機能を遂行する。この個体はUTRANとの頻繁なHSDPA関連制御情報を交換できるように、

‘Associated Uplink/Downlink Signaling’の無線制御チャネルを有する。この機能個体の動作は、R R Cにより制御される。

【0023】図6は網側でのMAC構造である。前記図6を参照すると、MAC-dはUE側と類似に専用論理チャネル(D T C H、D C C H)のデータを専用伝達チャネルであるD C H及びMAC-c/s hと交換するようになっている。しかし、この個体はUTRANでは各UE別に設けられているので、多数が存在し、それぞれMAC-c/s hへの連結がある。前記MAC-c/s hもUE側と類似である。この個体はすべてR R Cにより制御され、このための制御連結(MAC control)がある。

【0024】既存のMAC構造に比べてHSDPA技術の導入に応じて、MAC-h s機能個体が新たに追加された。前記MAC-h sは無線網制御器(Radio Access Controller)に存在することではなく、基地局(Node-B)に位置するように設計されている。従って、無線網制御器と基地局間のインタフェースであるIubを通じて上位階層のデータが伝達され、前記MAC-h sのための制御メッセージも前記Iubを通じて伝達される。前記MAC-h s機能個体は伝送するデータをスケジューリングし、伝送チャネルH S-D S C Hと連結されている。

【0025】図7で既存のMAC-c/s hの機能を示している。前記図7を参照すると、MAC-dとのデータ交換のための‘Flow Control MAC-c/s h/MAC-d’があり、共通論理チャネル(PCCH、B C C H、S H C C H、C C C H、C T C H)とMAC-dからの専用論理チャネル間の区分及びUE別区分のために‘T C T F M U X/UE ID M U X’機能ブロックがある。共通伝達チャネルのための‘Scheduling/Priority Handling/Demux’機能ブロックがあり、前記共通伝達チャネルを通じたデータ伝送時、伝達複合形式(Transport Format Combination)選択のための‘T F C Selection’機能がある。伝送チャネルD S C Hに伝送する場合には、順方向でのD S C Hの使用コード割り当てを遂行する‘DL:code allocation’機能が追加される。HSDPA機能が追加に導入されることによって、MAC-h sへのデータブロックを伝達するための経路と流れ制御(Flow Control)機能が追加された。

【0026】図8ではMAC-h s機能個体の機能をより詳細に示している。前記図8を参照すると、この機能

個体はHS-DSCHチャネルを通じたデータブロックを処理する機能を有し、HSDPAデータのための物理チャネル資源の管理機能もこの機能個体で処理される。前記図7のMAC-c/s-hからMAC-h-sに受信されたデータは、受信データの流れを管理するフローコントロール機能個体(Flow control)と、HARQ関連プロトコルを処理するHARQプロトコル機能(HAR)個体と、前記受信したデータを前記HARQプロトコルに従って処理されたデータの伝送時点を決するスケジューリング及び優先権を管理するScheduling/Priority Handling機能個体と、TFC(Transport Format Combination)選択機能個体を経過して伝送チャネルHS-DSCHに伝達される。また、前記MAC-h-s個体はMAC-d及びMAC-c/s-hと異なり基地局(Node B)に位置し、物理階層と直接連結されている。従って、前記物理階層を通じたUEとの頻繁なHSDPA関連制御情報を交換できるように‘Associated Uplink/Downlink Signaling’の無線制御チャネルを有する。

【0027】上述したような機能エンティティを有して、高速パケットデータをサービスするために必要な制御メッセージは、基地局制御器と端末機にそれぞれ位置するRLCで制御メッセージを生成して伝送する。一方、受信側のRLCでこれを解釈して制御メッセージに応じて必要な動作を遂行する。しかし、高速パケットデータサービスは伝送単位が短く、迅速な応答を要求するので、基地局制御器に位置するRLCと端末のRLC間の通信は、基地局制御器でNode Bを経て通信するので遅延時間が長い。また、高速パケットデータサービスのためにHARQ方法を使用しているが、前記HARQのためのバッファメモリにリセットが必要な場合が発生すると、送信側及び受信側のMAC-h-s個体間の通信が必要である。従って、本発明では基地局と端末間のMAC-h-s階層間の制御メッセージ伝送ができるようにする技術を提供する。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】従って、上述したような問題点を解決するための本発明の目的は、HSDPA技術を採用したパケット通信システムで、網と端末間のMAC-h-s個体上のシグナリング機能を提供することにある。

【0029】本発明の他の目的は、パケット通信システムでMAC-h-sシグナリングを導入することにより、NチャネルSAW HARQ上のシグナリングメッセージエラに対する対処機能を提供することにある。

【0030】本発明のさらに他の目的は、パケット通信システムでMAC-h-sシグナリングを導入することにより、RLC階層上のリセットが遂行されることによって、MAC-h-s上のリセットのためのメッセージ伝達機能を提供することにある。

【0031】

【課題を解決するための手段】上述したような目的を達成するための本発明の第1見地によると、媒体接続制御階層エンティティをそれぞれ設ける送信装置と受信装置を有するパケット通信システムで、前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティと前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティ間のシグナリング方法において、前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティで前記シグナリングが要求される時、制御情報と前記制御情報の伝送を示すシグナリング指示者を含む媒体接続制御シグナリングメッセージを伝送する過程と、前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティで前記媒体接続シグナリングメッセージが前記シグナリング指示者を含むかを調査し、前記シグナリング指示者が調査される時、前記媒体接続制御シグナリングメッセージに含まれた制御情報を受信する過程と、を含むことを特徴とする。

【0032】上述したような目的を達成するための本発明の第2見地によると、媒体接続制御階層エンティティをそれぞれ設ける送信装置と受信装置を有するパケット通信システムで、前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティが無線リンク制御エンティティからの制御により前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティへのシグナリングを遂行する方法において、前記無線リンク制御エンティティからシグナリング伝送ブロックが提供されると、前記シグナリング伝送ブロックの伝送を示すシグナリング指示者と前記シグナリング伝送ブロックを含む媒体接続制御シグナリングメッセージを生成する過程と、前記無線リンク制御エンティティからデータ伝送ブロックが提供されると、前記データ伝送ブロックを含む媒体接続制御データメッセージを生成する過程と、前記媒体接続制御シグナリングメッセージと前記媒体接続制御データメッセージそれぞれの伝送時点スケジューリングする過程と、前記スケジューリングにより伝送時点が到達する時、該当する前記媒体接続制御シグナリングメッセージ、または前記媒体接続制御データメッセージを前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティに伝送する過程と、を含むことを特徴とする。

【0033】上述したような目的を達成するための本発明の第3見地によると、媒体接続制御階層エンティティをそれぞれ設ける送信装置と受信装置を有するパケット通信システムで、前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティが前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティとのシグナリングを遂行する方法において、前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティから伝送される媒体接続制御シグナリングメッセージを受信して、前記媒体接続制御シグナリングメッセージが制御情報の伝送を示すシグナリング指示者を含むかを調査する過程と、前記媒体接続制御シグナリングメッセージが前記シグナリング指示者を含むと、前記媒体接続制御シグナリングメッセージに含まれた制御情報を受信する過程と、を含むことを特徴とする。

【0034】

【発明の実施形態】以下、本発明の望ましい実施形態について添付図を参照しつつ詳細に説明する。下記の発明において、本発明の要旨のみを明瞭にする目的で、関連した公知機能又は構成に関する具体的な説明は省略する。

【0035】まず、本発明は送信側MAC-h s 個体でシグナリング情報を発生させ、MACヘッダーにシグナリングであることを指示するビットと共に、MAC-h s 上のシグナリングを含むデータブロックを伝送する装置及び方法と、受信側でMAC-h s 上のシグナリングを含むデータブロックを受信してこれを認識する装置及び方法に構成される。

【0036】図9は本発明の実施形態によるMAC-h s 間のシグナリングメッセージ(MAC Signaling Information)の伝送を概念的に示している。

【0037】通常的に、RLC階層で伝達されたデータブロック(RLC PDU)は、MAC階層でそれぞれにMACヘッダーを付けて伝達ブロック(Transport Block)を生成する。図10は既存のHSDPA方式を使用しない符号分割多重接続システムでのMAC PDU(Protocol Data Unit)の形式を示している。前記MAC PDUはMACヘッダーとペイロードに構成される。前記MACヘッダーはTC-TF(Target Channel Type Field)、UE-IDタイプ(type)、UE-ID、C/Tに構成される。前記TC-TFは論理チャンネル(Logical Channel)の種類を区分するためのフィールドであり、前記UE-IDタイプ(type)と前記UE-IDはUEの認識者種類と認識者を表示するものである。最後に前記C/Tは同一の伝達チャンネル(Transport Channel)内の論理チャンネルを区分するための表示者である。

【0038】図11は本発明の実施形態によるMACシグナリングを含むMAC形式を示している。前記図11で示しているように、本発明の実施形態によるMACヘッダーには既存のヘッダー情報以外に、MACシグナリングを表示する指示フィールドがある。例えば、前記指示フィールドが1ビットに構成されたと仮定すると、'0'である場合は従来のMAC PDUを意味し、'1'である場合はMAC SDU(Service Data Unit)がMACシグナリングのための制御情報のみに構成される。前記MACシグナリングのための指示フィールドの位置は、MACヘッダーの最先に位置することもでき、図11は一つの例を示したもので、この指示フィールドの位置を制限しない。

【0039】図12は本発明の実施形態によるMACシグナリングのための制御情報のMACペイロード、即ち、MAC SDUの構成に対する例を示した図である。

【0040】前記図12を参照すると、前記MAC SDUはMAC-h s 上のシグナリングメッセージを区分

するシグナリングタイプフィールド(Signaling Type)と該当メッセージの制御情報(Signaling Contents)を含む。一方、データブロックの大きさを合わせるためのパディングビットが必要な場合もある。

【0041】本発明はMAC-h s 個体で他のMAC-h s 個体への直接的なシグナリング方案に関するもので、順方向の場合と逆方向の場合に従って異なる物理チャンネルを利用する。従って、順方向及び逆方向に対して区分して説明する。

【0042】まず、順方向の場合を説明すると、MACシグナリングデータブロックをHS-DSCHチャンネルに伝送することができる。この場合について図13を参照して説明する。

【0043】前記図13はMACシグナリング伝送ブロックを順方向HS-DSCHチャンネルを通じて一般データ伝送ブロックと共に伝送する場合を示した図である。HS-DSCHチャンネルは多数のUEデータが単位伝送時間間隔(TTI: Transmission Time Interval)に時分割され伝送される。また、一つのTTI内に多数のUEデータが単位コードに分割され伝送されることができる。無線リンク制御(Radio Link Control、RLC)個体で分割されMAC-h s に伝送されたデータブロックは、前記MAC-h s でヘッダーが添加されデータ伝送ブロックを生成する。各UEのデータ伝送ブロックは前記MAC-h s で遂行されるスケジューリング機能によりTTI内の多数のコードに割り当てられて伝送される。この時、前記MAC-h s 上のシグナリングが要求されると、シグナリングのための伝送ブロックが上述した図11のような構成に生成される。前記生成されたシグナリングのための伝送ブロックは、シグナリングが要求されたUEのデータ伝送ブロックと同時にHS-DSCHを通じて伝送される。

【0044】図14Aは本発明の実施形態に従って基地局のRLCからデータ、またはMACシグナリング要求を受信して処理する過程を示した図である。

【0045】前記図14Aを参照すると、MAC-h s 個体は1407段階でRLCからのデータ伝送ブロック(RLC PDU)を受信する。前記MAC-h s は1409段階で前記受信したRLC PDUにMACヘッダーを付加する。一方、前記MAC-h s は1401段階で前記RLCからMACシグナリング要求を示す信号(MAC Signaling Indication)を受信する。前記MACシグナリング要求を受信すると、前記MAC-h s では1403段階に進行してMACシグナリング情報のための伝送ブロック(MAC Signaling Transport Block)、即ち、MACシグナリングメッセージを構成する。そして、1405段階に進行して前記MAC-h s は前記MACシグナリングメッセージにMACシグナリングを指示する指示者ビットを有するMACヘッダーを添加する。前記1405段階で付加されるMACヘッダーは、

シグナリングを示すヘッダーとして、前記 1409 段階で付加される MAC ヘッダーとは区分されるべきである。前記 MAC-hs は 1411 段階で前記 MAC ヘッダーを含む RLC PDU、または前記 MAC シグナリングメッセージ、または前記 RLC PDU と前記 MAC シグナリングメッセージをどの時点で伝送するかをスケジューリングする。この時、前記 MAC シグナリングメッセージはデータブロックである前記 RLC PDU に対して優先権を有することができる。前記スケジューリングにより伝送時点になると、前記 MAC-hs は 1413 段階に進行して前記 PLC PDU、または MAC シグナリングメッセージを TTI 単位により移動局に伝送する。

【0046】前記図 14A は MAC-hs が RLC から信号を受信して移動局に伝送する手順に関するものであり、図 14B は本発明の実施形態による MAC-hs 上でシグナリング伝送の必要を感知して、MAC シグナリング伝送を遂行する過程を示した図である。

【0047】前記図 14B を参照すると、MAC-hs 上の判断 (MAC-hs Level) に応じて、MAC-hs シグナリングが必要な場合に、MAC-hs は 1420 段階で相手 MAC-hs への MAC シグナリングを決定する。前記 MAC シグナリングが決定されると、前記 MAC-hs は 1422 段階に進行して MAC シグナリング情報のための伝送ブロック (MAC Signaling Transport Block) を構成する。前記 MAC-hs は 1424 段階で MAC シグナリング指示者がシグナリングを指示するように MAC ヘッダーにセットし、前記 MAC ヘッダーを前記 MAC シグナリング伝送ブロックに追加する。一方、前記 MAC-hs は 1426 段階で RLC からデータブロック (RLC PDU) を受信する。前記 MAC-hs は 1428 段階で前記 RLC からのデータブロック (RLC PDU) に図 10 のような一般的な MAC ヘッダーを添加する。一方、前記 MAC-hs は 1430 段階で前記データブロックに一般的なヘッダーを付けたデータ、または／そして前記 MAC シグナリング伝送ブロックをスケジューリングする。そして、前記 MAC-hs は 1432 段階で前記スケジューリングされた時点に前記データ、または前記 MAC シグナリング伝送ブロックを TTI 単位に UE に伝送する。

【0048】前記図 14A と前記図 14B の場合は、MAC-hs で相手方 MAC-hs にシグナリングメッセージの伝達が必要な場合に多様に使用されることができる。ここでは図 15 を参照して MAC-hs 間のリセット情報の場合を説明する。

【0049】先ず、本発明の実施形態で HSDPA 方式を使用することによって追加された MAC-hs 階層でのリセット過程を説明すると、次のようである。

【0050】従来の RLC リセット過程は、前記 HSDPA 方式を使用しない広帯域符号分割多重接続通信シ

テムでプロトコルエラーに対処するために定義された。しかし、従来の RLC リセット過程は、前記 HSDPA 方式を使用することによって MAC 階層で不必要なデータ伝送をもたらす。これは前記 HSDPA 方式を使用する場合、前記 HSDPA 方式を支援するための新たな MAC 階層、即ち MAC-hs (high speed) 階層が具現され、前記 MAC-hs 階層で HARQ 機能を遂行することによって、データブロックの伝送及び再伝送のために基地局でバッファリング機能を遂行すべきである。従って、RLC で伝送されたデータブロックが無線チャネルを通じて伝送される前に、前記 MAC-hs 階層にバッファリングされるようになる。この時、前記 RLC 上でプロトコルエラーが発生して RLC リセット手順が遂行されると、前記 RLC リセット前に MAC-hs 階層にバッファリングされていたデータブロックは、物理階層を通じて相手側 MAC-hs 階層に伝送される。しかし、前記相手側、即ち受信側 MAC-hs 階層で前記データブロックを受信する場合、前記データブロックは前記 RLC リセット手順に従って前記受信側 RLC 階層で廃棄される。そのため、前記 RLC リセット過程が遂行される場合、前記 MAC-hs 階層のデータブロック伝送は不必要な伝送になる。また前記 RLC リセット過程が終了されるまで、前記データブロックのバッファリングによる不必要なメモリ使用が発生するとの問題点がある。また受信側の MAC-hs 階層も再伝送に対する情報がリセットされるべきである。これは前記 UTRAN から受信されたデータブロック、即ちパケットデータ中に前記 MAC-hs 階層でエラー検出したデータブロックが存在する場合、前記 MAC-hs は前記エラー検出したデータブロックに対する再伝送のために、臨時的にバッファリングすべきであるからである。即ち、前記受信側 MAC-hs 階層上のメモリが不必要に使用されており、このデータブロックも上位受信 RLC 階層に不必要に伝送されるとの問題点があった。

【0051】前記図 15 は MAC リセット過程による MAC-hs 階層間リセット情報を伝送する過程を示した信号流れ図である。

【0052】上述したように送信側 RLC のリセットに従って送信側 MAC-hs がリセットされた場合、その送信側 MAC-hs に貯蔵されていたすべてのデータは廃棄される。これに前記送信側 MAC-hs と受信側 MAC-hs に貯蔵されていた該当データは、不必要なデータになり廃棄されるべきである。従って、前記送信側 MAC-hs リセットに従って前記受信側 MAC-hs もリセットされるべきである。このために前記図 15 では前記送信側 MAC-hs 1500 で受信側 MAC-hs 1550 に前記送信側 MAC-hs 1500 がリセットされたことを示すリセット情報 (RLC RESET Indication) が伝送されることを示している。これに前記受信側 MAC-hs 1550 は前記リセット情報を受信して

内部メモリにバッファリングされていた該当データを廃棄すると同時に、リセットするようになる。ここで、前記送信側MAC-hs 1500から前記受信側MAC-hs 1550に伝送されたリセット情報を示すメッセージは、MAC-hs 階層間のMAC-hs シグナリングメッセージを使用するようになる。

【0053】図16は本発明の実施形態による無線ネットワーク内のMAC-hs が伝送したMACシグナリングのための伝送ブロックのUE受信過程を示した図である。

【0054】前記図16を参照すると、ネットワーク側のMAC-hs が伝送したデータブロックを1601段階で受信したUE側のMAC-hs は、1602段階に進行して前記データブロックに含まれたMACヘッダーを検査する。そして、前記MAC-hs は1603段階で前記検査結果によりそれぞれのデータ伝送ブロックがデータであるか、シグナリング情報であるかを判断する。もし、シグナリング情報である場合、前記MAC-hs は1604段階に進行して前記シグナリング情報からMACヘッダーを除去する。そして、1605段階で前記MACヘッダーが除去されたシグナリング情報、即ち制御情報の指示を遂行する。

【0055】しかし、データ情報である場合、前記MAC-hs は1606段階で前記データ情報からMACヘッダーを除去した後、1607段階に進行して前記MACヘッダーを除去したデータ情報を伝送する。前記MACヘッダーを除去したデータ情報はMAC SDU (Service Data Unit)であり、前記MAC SDUは前記MAC-hs により上位RLC個体に伝達される。

【0056】以上で順方向に対するMACシグナリング伝送方法に対して説明した。次に逆方向に対するMACシグナリング伝送方法に対して説明する。逆方向のMACシグナリング伝送は、MACシグナリング要求がある場合に追加的な専用物理制御チャネル(Dedicated Physical Control Channel)を利用して遂行することができる。

【0057】図17は通常的な逆方向専用物理チャネルの構造を示している。前記図17で $T_f = 10\text{ms}$ の周期を有するフレームは15のスロットに構成され、各スロット当たり専用物理データチャネルはSF (Spreading Factor)に応じて N_{data} のビットを有する。各スロット当たり専用物理制御チャネルは、パイロット、TFCI (Transport Format Combination Indication)、FBI (Feedback Information)、TPC (Transmit Power Control) ビットを含み、SFは常に256を有する。

【0058】図18は本発明の実施形態によるHSDPA方式を使用する場合の逆方向専用物理チャネルの構造を示した図である。前記図18で示している逆方向専用物理チャネルは前記図17での制御ビット以外に、変調及び復調方式を選択するためのチャネルの状態を測定し

て報告するためのCQI (Channel Quality Indication)、HARQ方式の確認指示者であるACK/NACK (Acknowledgement/Non-Acknowledgement)、FCS方式のための最適のセルを選択するためのBCI (Best Cell Indication)を含む。前記図18で示している構造は、従来のHSDPA方式を使用しないシステムとの互換性を考慮してコード分割方式(Code Division Multiplexing, CDM)を使用する。即ち、通常的な専用物理制御チャネルである図面上の'DPCCCH-0'は維持しながら、新たなコードを割り当ててHSDPA方式のためのCQI、ACK/NACK、BCI 情報ビットを伝送するものである。

【0059】図19は本発明の実施形態に従って逆方向でMACシグナリングを伝送するための方法を示した図である。

【0060】前記図19を参照すると、HSDPA方式を支援するための専用物理制御チャネル'DPCCCH-1'にMACシグナリング指示者(MAC Signaling Indication)を伝送するためのフィールドを追加した。一方、図12を参照して説明した順方向でのMACシグナリングのための形式と類似な形式のシグナリング情報を新たな逆方向でのコードを割り当ててコード分割方式に伝送する。前記'DPCCCH-1'の専用物理制御チャネル上のシグナリング指示者は、MACシグナリング制御情報の有無を指示する。この指示者により指示された場合、前記'DPCCCH-2'の専用物理制御チャネルを通じてMACシグナリング制御情報を伝送する。この制御情報はシグナリングタイプと必要な制御情報の内容を含む。

【0061】図20は本発明の実施形態に従って、逆方向を通じてMACシグナリングを伝送するための可能な他の方法を示した図である。

【0062】前記図20を参照すると、前記図19で提示したMACシグナリング指示者を通じてMACシグナリングの有無を判断しなく、MACシグナリング制御情報を伝送する'DPCCCH-2'に該当されるコードを予め選定した後、ネットワーク上の受信器でそのコードにより受信される電力の大きさに基づいてMACシグナリングの有無を判断する。この場合、MACシグナリング制御情報の形式は、前記図19でのMACシグナリング制御情報と同一である。

【0063】上述したMACシグナリング方式は、MAC-hs 上のHARQ方式の確認メッセージのエラー復元、MAC-hs のリセット情報の伝達などに使用されることができる。

【0064】図21はHARQ同期/同期方式が使用される場合のACK/NACKの確認信号でエラーが発生した場合を示した図である。同期/同期HARQ方式の場合、順方向で伝送されたすべてのTTI別データ伝送ブロックに対して逆方向でACK/NACKの確認信号

10

20

30

40

50

が伝送される。UE端で受信したデータ伝送ブロック‘a’でエラーが発生してNACK確認信号がネットワーク端に伝送されたが、無線チャネル上のエラーによりACK確認信号に受信される。この場合にネットワークは新たなデータブロックである‘e’を送信し、UEは前記新たなデータブロックである‘e’を‘a’の再伝送に誤認して既に受信された‘a’と結合してさらにエラーが発生したことに誤認するようになる。これに対応して前記UEはもう一度の再伝送を要求するNACK確認メッセージを送信し、ネットワークは‘e’の伝送にエラーが発生したことに誤認する。このように同期/同期HARQ方式では上述した理由によりエラーを復元することができない。

【0065】図22は本発明の実施形態による同期/同期HARQ方式でNACKエラーが発生した場合、端末装置(受信側)のMAC-hsがシグナリングを通じてエラーを復元する方法を示した図である。MACシグナリングを通じてNACK確認メッセージが伝送される時、同一のデータブロックの二番目以上のNACK確認メッセージは伝送回数をシグナリング情報に含ませて同時に伝送することにより、ネットワークで既に送信したデータブロック‘a’が再伝送されるべきであることが分かるようにする。

【0066】

【発明の効果】上述したように、本発明を利用する場合、MAC-hs間に直接的に交換する必要がある制御情報を効率的に伝送することができる。例えば、同期/同期方式のHARQ上のACK/NACK確認信号の誤り復元とMAC-hs上のリセット情報の伝送がある。一方、本発明で提案しているMAC-hs間のシグナリングができるようにすることにより、HSDPAを支援するネットワークにおいて、無線網制御器上に位置したMAC個体がHSDPA方式を支援するために、MAC-hsは基地局に位置し、MAC-hsは従来のMAC個体機能以外にHARQ機能を追加的に遂行して、前記の例を含めて一般的なシグナリングメッセージの交換が必要であることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 HSDPA方式を使用する通常的な符号分割多重接続システムでのデータ送/受信を概念的に示しているブロック構成図である。

【図2】 符号分割多重接続通信システムの通常的な階層別プロトコル構造を示した図である。

【図3】 HSDPAを支援する場合、端末での階層別プロトコル構造中、MAC階層の通常的な構造を示した図である。

【図4】 図3で示しているMAC-c/sh階層の通常的な構造を示した図である。

【図5】 図3で示しているMAC-hs階層の通常的な構造を示した図である。

【図6】 HSDPAを支援する場合網での階層別プロトコル構造中、MAC階層の通常的な構造を示した図である。

【図7】 図6で示しているMAC-c/sh階層の通常的な構造を示した図である。

【図8】 図6で示しているMAC-hs階層の通常的な構造を示した図である。

【図9】 本発明の実施形態に従ってHSDPA方式を支援する符号分割多重接続通信システムでMAC-hs間のシグナリングメッセージの伝送を示した図である。

【図10】 従来のHSDPA方式を支援しない符号分割多重接続通信システムでの媒体接近制御プロトコルデータ(PDU:Protocol Data Unit)の形式を示した図である。

【図11】 本発明の実施形態に従ってHSDPA方式を支援する符号分割多重接続通信システムでの媒体接近制御プロトコルデータの形式を示した図である。

【図12】 図11で示しているMACペイロード構成の例を示した図である。

【図13】 本発明の実施形態に従って媒体接近制御シグナリング伝送ブロックが一般データ伝送ブロックと共に、順方向高速専用共通チャネルを通じて伝送される例を示した図である。

【図14A】 本発明の実施形態に従って基地局のMAC-hsでRLCからのデータ、またはMACシグナリング要求を受信して処理する制御流れを示す図である。

【図14B】 本発明の実施形態に従ってMAC-hs上でシグナリング伝送の必要を感知して、MACシグナリング伝送を遂行する制御流れを示した図である。

【図15】 HSDPAを支援する符号分割多重接続移動通信システムでMAC-hs階層間のリセット情報を伝送する過程を示した信号流れ図である。

【図16】 HSDPA方式を支援する符号分割多重接続通信システムの端末で物理接近制御シグナリングのための伝送ブロックを受信するための制御流れを示した図である。

【図17】 符号分割多重接続通信システムでの逆方向専用物理チャネルの通常的な構造を示した図である。

【図18】 HSDPA方式を支援する符号分割多重接続通信システムでの逆方向専用物理チャネルの通常的な構造を示した図である。

【図19】 HSDPA方式を支援する符号分割多重接続通信システムで本発明の実施形態による逆方向専用物理チャネル構造の一例を示した図である。

【図20】 HSDPA方式を支援する符号分割多重接続通信システムで本発明の実施形態による逆方向専用物理チャネル構造の他の例を示した図である。

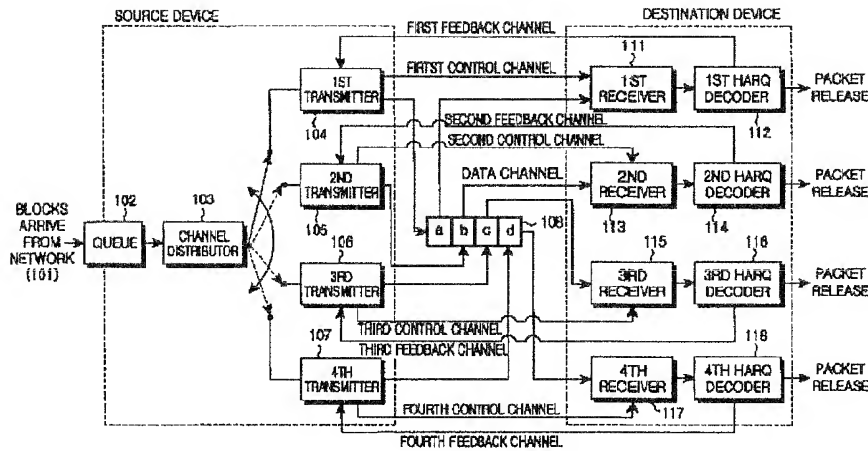
【図21】 HSDPA方式を支援する符号分割多重接続通信システムで複合再伝送方式に同期/同期方式が使用される場合、エラーが発生した場合の動作例を示して

いる図である。

* 発生した場合、MAC-h s シグナリングを通じてエラーを復元する方法を示した図である。

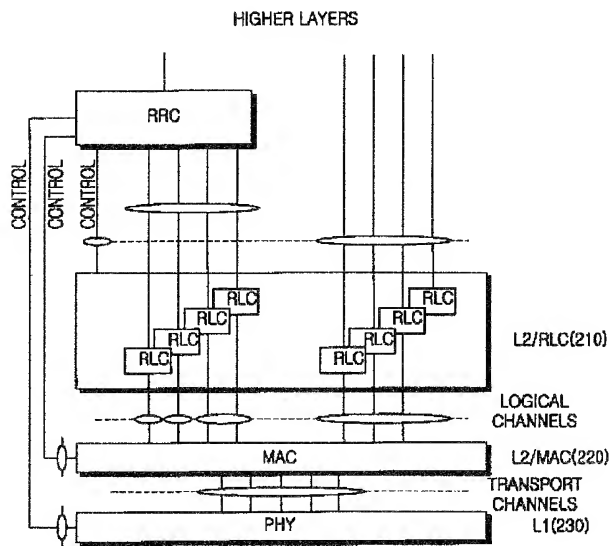
【図 2 2】 図 2 1 でのエラーと同一の理由にエラーが*

【図 1】

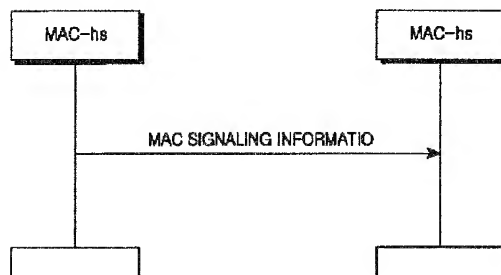


【図 2】

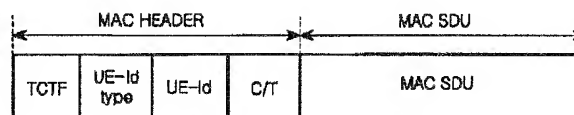
【図 3】



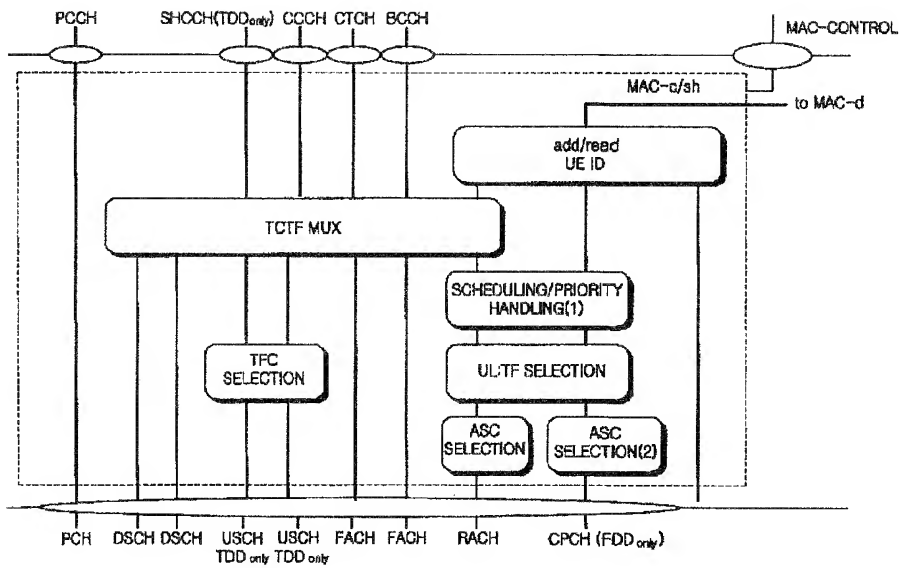
【図 9】



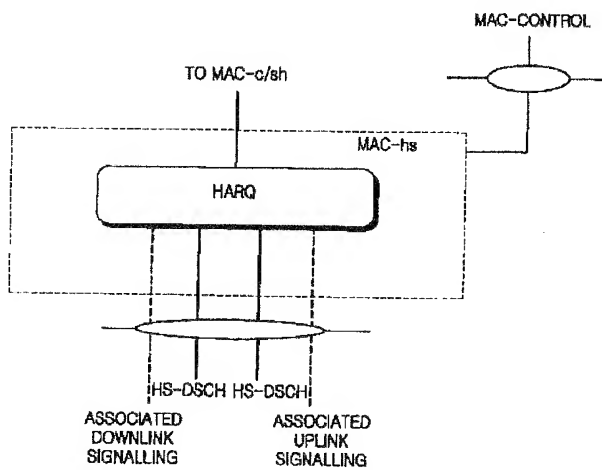
【図 10】



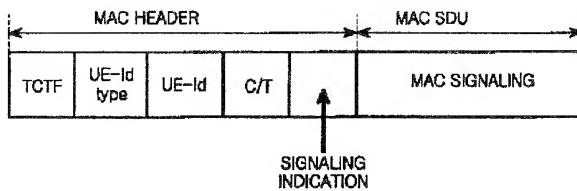
【図 4】



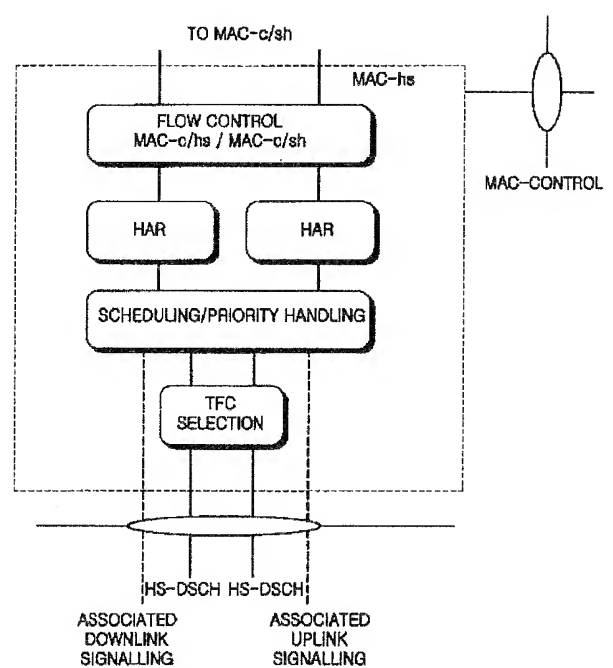
【図 5】



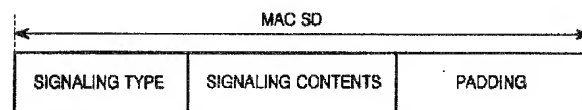
【図 1 1】



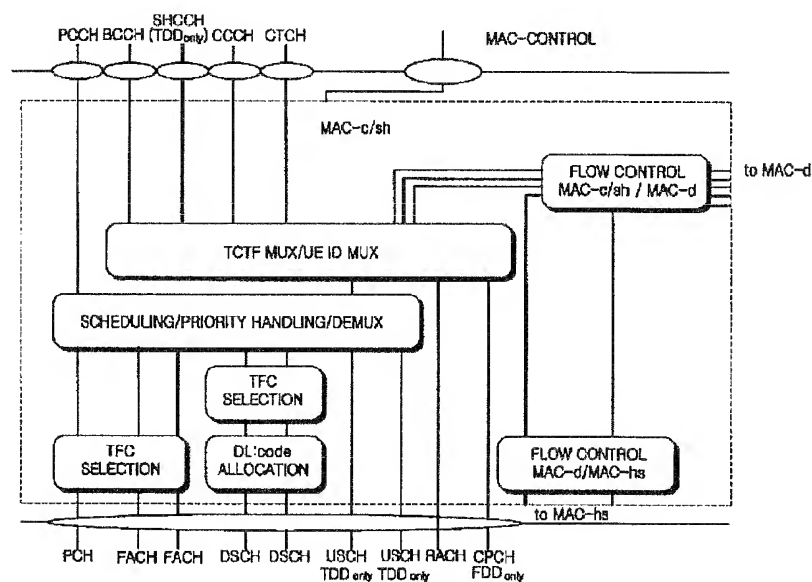
【図 8】



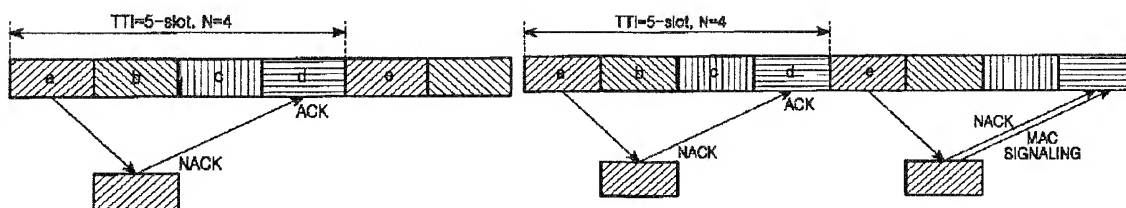
【図 1 2】



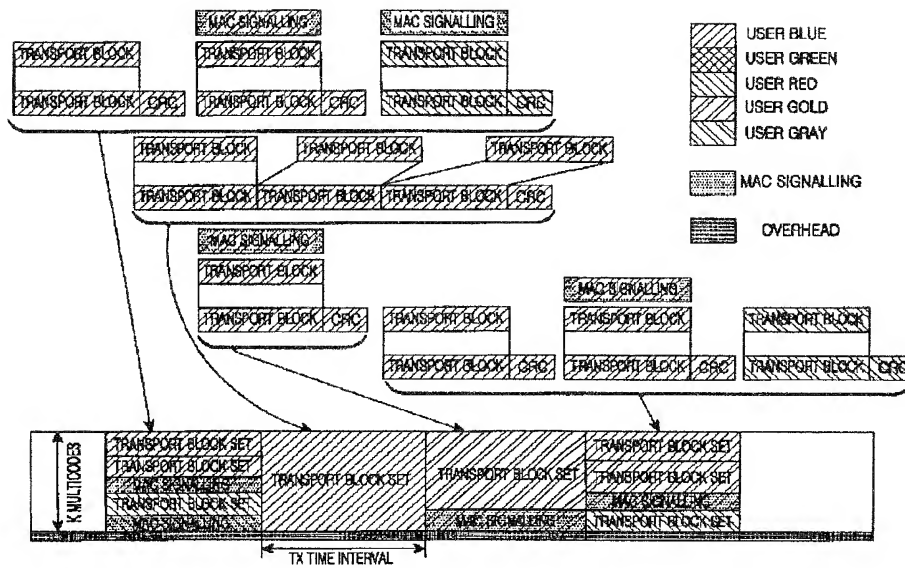
【图 15】



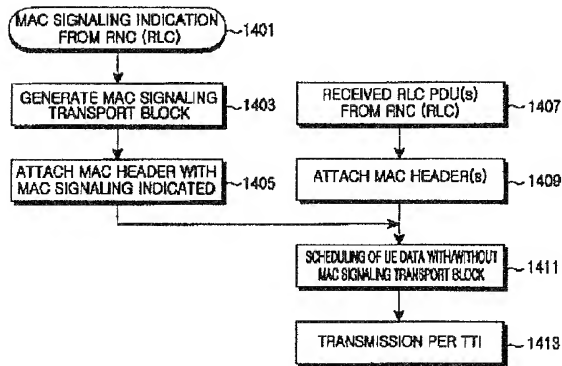
【图 22】



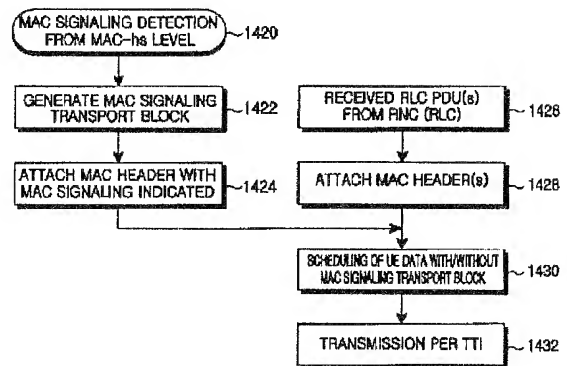
【図 13】



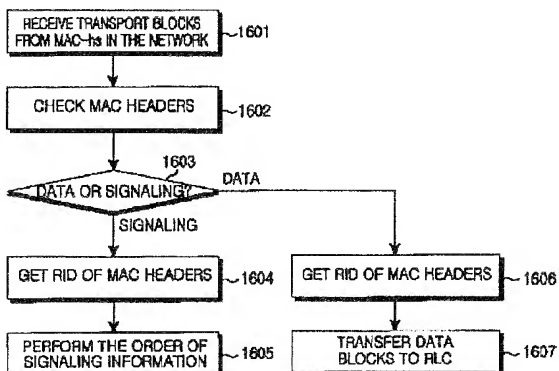
【図 14 A】



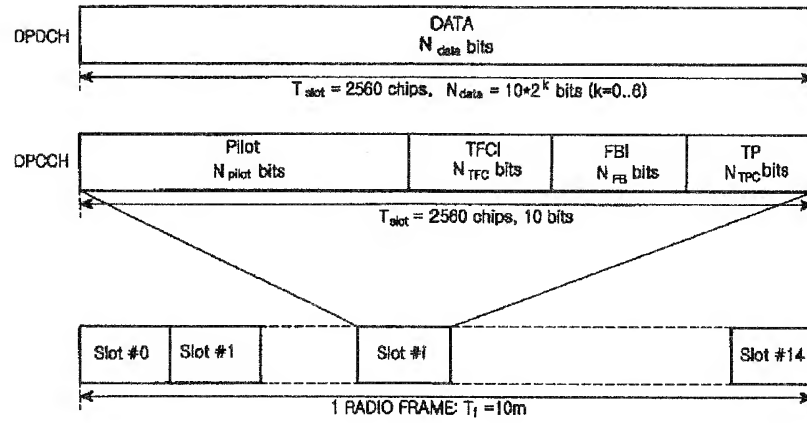
【図 14 B】



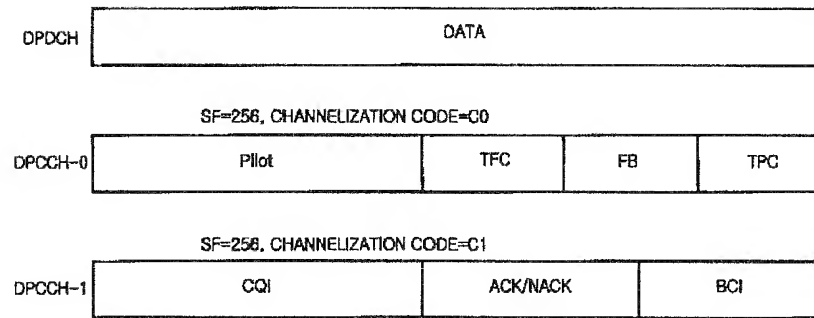
【図 16】



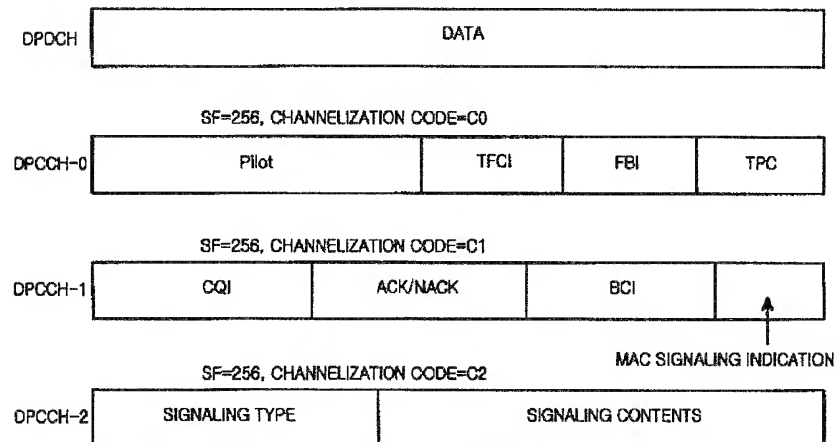
【図 17】



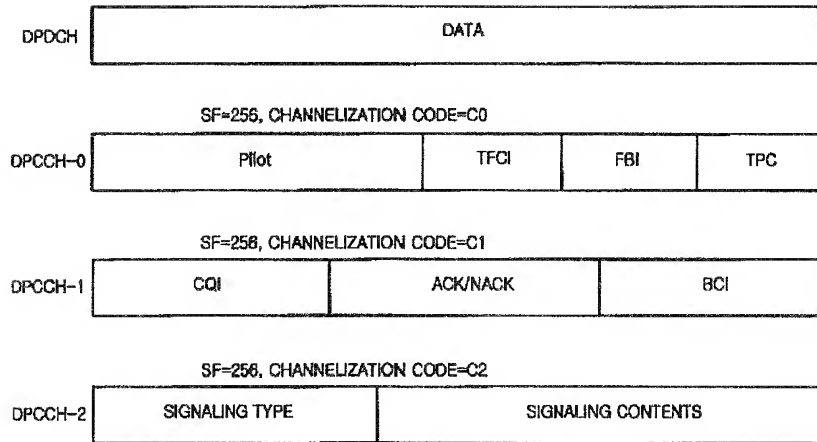
【図 18】



【図 19】



【図 2 0】



フロントページの続き

(72) 発明者 李 國熙

大韓民国京畿道城南市盆唐區金谷洞 (番地
なし) チョンソルマウル103棟202號

(72) 発明者 金 成勲

大韓民国ソウル特別市銅雀區黒石 3 洞55番
地 6 號

(72) 発明者 崔 成豪

大韓民国京畿道城南市盆唐區亭子洞 (番地
なし) ヌティマウル306棟302號

F ターム (参考) 5K022 EE02 EE14 EE21 EE31

5K034 AA02 CC06 FF13 LL01

5K067 AA15 BB04 BB21 CC10 DD15

DD34 EE02 EE10 JJ03 JJ13

JJ22 JJ34 KK13

【外国語明細書】

1 Title of Invention

パケット通信システムにおけるMACエンティティ間の通信方法

2 Claims

1. A signaling method between a MAC (Medium Access Control) layer entity of a transmission apparatus and a MAC layer entity of a reception apparatus in a packet communication system including the transmission apparatus and the reception apparatus, comprising the steps of:

upon receiving a signaling request, transmitting by the MAC layer entity of the transmission apparatus a MAC signaling message including control information and a signaling indication indicating transmission of the control information; and

determining by the MAC layer entity of the reception apparatus whether the MAC signaling message includes the signaling indication, and receiving the control information included in the MAC signaling message if the MAC signaling message includes the signaling indication.

2. The signaling method of claim 1, wherein the signaling indication and the control information are transmitted over different dedicated physical control channels, and the control information is transmitted over the same dedicated physical control channel as signaling type information for distinguishing the MAC signaling message.

3. The signaling method of claim 1, wherein the MAC signaling message comprises the control information and a header containing the signaling indication.

4. The signaling method of claim 3, wherein the control information includes signaling type information for distinguishing the MAC signaling message.

5. A method for performing signaling to a MAC (Medium Access

Control) layer entity of a reception apparatus by a MAC layer entity of a transmission apparatus under the control of a radio link control (RLC) entity in a packet communication system including the transmission apparatus and the reception apparatus, comprising the steps of:

upon receiving a signaling transport block from the PLC entity generating a MAC signaling message including the signaling transport block and a signaling indication indicating transmission of the signaling transport block;

scheduling transmission time points of the MAC signaling message; and

transmitting the MAC signaling message to the MAC layer entity of the reception apparatus at the corresponding scheduled transmission time points.

6. The method of claim 5, wherein a priority is given to the MAC signaling message while transmission time points of the MAC signaling message is scheduled rather than a MAC data message.

7. The method of claim 5, wherein the signaling indication and the signaling transport block are transmitted over different dedicated physical control channels, and the signaling transport block is transmitted over the same dedicated physical control channel as signaling type information for distinguishing the MAC signaling message.

8. The method of claim 5, wherein the MAC signaling message comprises the signaling transport block and a header containing the signaling indication.

9. The method of claim 8, wherein the signaling transport block includes signaling type information for distinguishing the MAC signaling message.

10. A method for performing signaling to a MAC (Medium Access

Control) layer entity of a transmission apparatus by a MAC layer entity of a reception apparatus in a packet communication system including the transmission apparatus and the reception apparatus, comprising the steps of:

receiving a MAC message transmitted from the MAC layer entity of the transmission apparatus and determining whether the MAC message includes a signaling indication indicating transmission of control information; and

determining the control information included in the MAC message if the MAC message includes the signaling indication.

11. The method of claim 10, wherein the signaling indication and the control information are transmitted over different dedicated physical control channels, and the signaling transport block is transmitted over the same dedicated physical control channel as signaling type information for distinguishing a MAC signaling message.

12. The method of claim 10, wherein the MAC message comprises the control information and a header containing the signaling indication.

13. The method of claim 12, wherein the control information includes signaling type information for distinguishing a MAC signaling message.

3 Detailed Description of Invention

PRIORITY

This application claims priority to an application entitled "Signaling Method Between MAC Entities in a Packet Communication System" filed in the Korean Industrial Property Office on August 24, 2001 and assigned Serial No. 2001-52613, the contents of which are incorporated herein by reference.

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

The present invention relates generally to a signaling method between peer-to-peer MAC-hs layers for HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) in a CDMA (Code Division Multiple Access) communication system, and in particular, to a method for intermittently exchanging control information between MAC-hs entities on a Node B and a UE (User Equipment).

2. Description of the Related Art

In general, HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) refers to HS-DSCH (High Speed-Downlink Shared Channel) for supporting high-speed downlink packet transmission and control channels related thereto in a CDMA communication system, and an apparatus, method and system therefor. In a CDMA communication system employing the HSDPA, the following three new techniques have been introduced in order to support the high-speed packet transmission.

First, AMCS (Adaptive Modulation and Coding Scheme) will be described. The AMCS adaptively determines a modulation technique and a

coding technique of a data channel according to a channel condition between a cell and a user, thus increasing the overall utilization efficiency of the cell. A combination of the modulation technique and the coding technique is called "MCS (Modulation Coding Scheme)," and the MCS has a level of 1 to n. The AMCS adaptively determines a level of the MCS according to a channel condition of a user and a cell, thereby increasing the entire utilization efficiency.

Next, a description will be made of HARQ (Hybrid Automatic Retransmission Request), especially N-channel SAW HARQ (Stop and Wait Hybrid Automatic Retransmission Request). In the conventional ARQ, an ACK (acknowledgment) signal and a retransmitted packet are exchanged between a UE and a RNC (Radio Network Controller). However, in the HSDPA, an ACK and a retransmitted packet are exchanged between MAC (Medium Access Control) layers of a UE and a Node B. In addition, N logical channels are constructed to transmit a plurality of packets even in a state where ACK is not received. More specifically, in the existing SAW ARQ, a next packet cannot be transmitted before ACK for a previous packet is received. Therefore, it is necessary to await ACK, although it is possible to transmit a packet. However, in the N-channel SAW HARQ, a plurality of packets can be continuously transmitted on N number of channel even before ACK is received on a channel, thus increasing channel utilization efficiency. That is, if N logical channels are established between a UE and a Node B, and those logical channels can be identified by their channel numbers or their transmission time, the UE can determine a channel to which a packet received at a certain point belongs, and rearrange received packets in the right reception order.

Finally, FCS (Fast Cell Selection) will be described. The FCS allows an HSDPA UE (a UE employing the HSDPA) in a soft handover region to receive packets from only a cell in the best channel condition, thus reducing the overall interference. If another cell exhibits the best channel condition, the UE receives

packets from the cell over an HS-DSCH, thus to minimize a transmission interruption time.

The HARQ technique newly proposed for the HSDPA service will be described in detail herein below.

A plurality of N-channel SAW HARQ protocol techniques have been proposed for the HSDPA, and those techniques can be classified into the following three techniques according to control information and their data transmission techniques in uplink/downlink. A first technique is a synchronous/synchronous transmission technique in which data retransmission over a downlink is synchronized to a channel over which original data was transmitted, and ACK/NACK transmission over an uplink is also synchronized with an HARQ channel. A second technique is an asynchronous/synchronous transmission technique, in which retransmission over a downlink is not restricted to a channel over which original data was transmitted, but is performed alternately asynchronously on different channels. A third technique is an asynchronous/asynchronous transmission technique, in which even ACK/NACK transmission over a downlink is not synchronized to a channel over which original data was transmitted.

FIG. 1 illustrates synchronous transmission by a Node B and synchronous/synchronous transmission by a UE for an HSDPA service. It is assumed in FIG. 1 that four (N) channels are used for transmission.

Referring to FIG. 1, a data block 101 received from an upper layer of a network (or a Node B, herein the terms “network” and “Node B” are used in the same meaning) is stored in a queue 102. The data block 101 stored in the queue 102 is provided to a channel sequencer (or distributor) 103, where the provided data block is distributed to transmitters 104, 105, 106 and 107 associated with the

respective channels. The transmitters 104, 105, 106 and 107 sequentially transmit data blocks distributed by the channel distributor 103, and the transmitted data blocks are received at corresponding receivers 111, 113, 115 and 117 through a data channel 108. The data blocks received at the receivers 111, 113, 115 and 117 are provided to first to fourth retransmission decoders (or HARQ decoders) 112, 114, 116 and 118, respectively. The data blocks are analyzed by the corresponding HARQ decoders 112, 114, 116 and 118, and then transmitted to an upper layer of a UE.

While the data blocks are transmitted, corresponding signaling information is transmitted over a control channel. ACK/NACK information for the transmitted data blocks is transmitted from a UE to a network over a feedback channel. FIG. 1 is a diagram for explaining this concept, but an actual system may have a different structure. For example, though a plurality of the transmitters 104 to 107 and the receivers 111 to 117 are used in FIG. 1, one transmitter and one receiver can be used to transmit and receive a plurality of data blocks on a time division basis. In addition, although the data channel 108 is provided between the transmission side and the reception side, the transmission side has a memory buffer for the N HARQ channels. The reception side also has a combining memory for the N HARQ channels, and a buffer for gathering restored message sequences by a specified number and transmitting it to an upper layer.

The synchronous/asynchronous transmission technique, a retransmission technique depending on a time relationship between data transmission over a downlink and ACK/NACK reception for the transmitted data, does not require sequence numbers. Therefore, in the downlink, a New/Continue (N/C) flag with a minimum of 1 bit transmitted over a control channel is needed to distinguish whether a transmitted data block is a new transmitted block or a retransmitted block, and ACK/NACK information on a feedback channel can also be

transmitted with a minimum of 1 bit. This is because it is possible to distinguish data and ACK/NACK of each channel by time through synchronous transmission.

The asynchronous/synchronous transmission technique is similar in operation to the synchronous/synchronous transmission technique. However, since retransmission of a data block is allowed even for channels other than the channel over which the original data was transmitted, a downlink control channel further needs a channel processor number in addition to the 1-bit N/C flag. In the asynchronous/synchronous transmission technique, ACK/NACK information on a feedback channel is transmitted with a minimum of 1 bit, like in the synchronous/synchronous transmission technique.

The asynchronous/asynchronous transmission technique a channel processor number is needed in addition to the 1-bit N/C flag during transmission, and should transmit ACK/NACK information on a feedback channel with a sequence number for a downlink data block. This technique increases a signaling load, but has a relaxed restriction on transmission timing and a strong resistance to a possible error.

The above-described operation of the MAC layer for HSDPA employing the HARQ is a concept that has not been introduced in the existing mobile communication system, and the retransmission-related operation is performed in an RLC (Radio Link Control) layer.

FIG. 2 illustrates a multi-layered protocol structure in a W-CDMA (Wideband CDMA) communication system. In a mobile communication system, an RNC (Radio Network Controller) except a core network (or MSC (Mobile Switching Center)) is comprised of an RRC (Radio Resource Control) layer for controlling each element of a radio access network, an RLC (Radio Link Control) layer for managing a data packet received from an upper layer in a proper size, an

MAC (Medium Access Control) layer for distributing/combining unit data blocks with a specified size into transport channels, and a physical layer (or Layer 1 (L1)) 230 for transmitting actual data blocks over a radio channel. The RRC layer belongs to Layer 3 (L3), and the RLC layer 210 belongs to Layer 2 (L2).

Signaling between a network and a UE is chiefly performed in the RRC and RLC entities. The RRC is designed to transmit a message procedure and control information for system information, RRC connection, and radio channel setup and reconfiguration. The RLC entity is designed to transmit a size of a window and ACK signaling of received data to control transmission and retransmission of data. However, the MAC entity has information for identifying a UE Id (Identification) and an upper layer logical channel in a header, but does not have a signaling message procedure between the network and the UE.

Since the W-CDMA communication system employing the HSDPA needs an HARQ function for the MAC layer in addition to an HARQ function for the RLC layer, its protocol structure should be modified correspondingly. Conventionally, the MAC entity is included in the RNC, so that the RLC and RRC entities are both installed in the RNC. However, in the HSDPA, a MAC-hs (MAC-high speed) entity is installed in a Node B transmission apparatus. The structural modification and the MAC entities will be separately described for a UE and a Node B (or network).

FIG. 3 illustrates a MAC structure of a UE. Referring to FIG. 3, MAC-d 330, a MAC entity for dedicated channels, performs a MAC function on dedicated logical channels such as a dedicated control channel (DCCH) and a dedicated traffic channel (DTCH). The dedicated logical channels, when they are mapped to a dedicated transport channel, are connected to a dedicated channel (DCH). When the dedicated logical channels are mapped to a common channel, data is transmitted to or received from MAC-c/sh 320 through a connection line

to the MAC-d 330 and the MAC-c/sh 320. The MAC-c/sh 320, a MAC entity for common channels, exchanges data on common logical channels such as PCCH (Paging Control Channel), BCCH (Broadcast Control Channel), CCCH (Common Control Channel), CTCH (Common Traffic Channel) and SHCCH (Shared Control Channel) and exchange data with the MAC-d 330, with common transport channels such as PCH (Paging Channel), FACH (Forward Access Channel), RACH (Random Access Channel), CPCH (Common Packet Channel), USCH (Uplink Shared Channel) and DSCH (Downlink Shared Channel). Those entities receive a control command from the RRC entity through a control line shown in FIG. 2, and transmit a state report to the RRC. Such control information is achieved through MAC control.

The existing structure is comprised of only the MAC-d (MAC-dedicated) entity 330 for dedicated channels and the MAC-c/sh (MAC-common/shared) entity 320 for common (or shared) channels. However, as the existing structure adopts the HSDPA technique, it additionally introduces a MAC-hs (MAC-high speed) entity 310, thus providing a MAC function supporting HS-DSCH (High Speed-Downlink Shared Channel). The MAC-hs 310 is designed to be controlled by the RRC through MAC control. A message received from a Node B is restored into data through signal processing in a physical layer, and received at the MAC-hs entity 310 through an HS-DSCH transmission channel.

FIG. 4 illustrates a detailed structure of the MAC-c/sh. The MAC-c/sh will be described in more detail with reference to FIG. 4. The MAC-c/sh includes an 'add/read UE Id' part for adding/reading UE Id (Identification) to/from data exchanged with the MAC-d, a 'Scheduling/Priority Handing' part for transmission of transport channels such as RACH and CPCH, a 'TF selection' part for selecting the type of a Transport Format (TF), and an 'ACS (Access Service Class) selection' part. In addition, the MAC-c/sh includes a 'TCTF MUX (Target Channel Type Field Multiplexing)' part for attaching a header field for

identifying common logical channels to data and multiplexing the header-attached data to respective transport channels, and a 'TFC selection' part for selecting TFC (Transport Format Combination) during the transmission of a transport channel USCH. As the HSDPA technique is introduced, the existing structure has a new connection to MAC-hs, while maintaining a function of the existing MAC-c/sh.

FIG. 5 illustrates a detailed structure of a MAC-hs layer newly defined as the HSDPA technique is introduced. The MAC-hs will be described in more detail with reference to FIG. 5. The MAC-hs performs an HARQ protocol function as a major HARQ function on an HS-DSCH channel. That is, the MAC-hs checks an error of a data block received from a radio channel, and performs generation and transmission of an ACK/NACK message to the MAC-c/sh. This entity has 'Associated Uplink/Downlink Signaling' radio control channels in order to frequently exchange HSDPA control information with UTRAN (UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) Terrestrial Radio Access Network). This entity is controlled by the RRC.

FIG. 6 illustrates a MAC structure of a network. Referring to FIG. 6, MAC-d is designed to exchange data on dedicated logical channels DTCH and DCCH with a dedicated channel DCH and MAC-c/sh, like the MAC-d of the UE. However, the UTRAN includes a plurality of MAC-d's uniquely associated with the UEs, and the MAC-d's are connected to MAC-c/sh. The MAC-c/sh is also similar to that of the UE. These entities are all controlled by the RRC through MAC control.

As the HSDPA technique is introduced, the existing MAC structure includes a MAC-hs entity. The MAC-hs is designed to be arranged not in a radio network controller (RNC) but in a Node B. Therefore, data from an upper layer is transmitted through an interface Iub between an RNC and a Node B, and a

control message for the MAC-hs is also transmitted through the interface Iub. The MAC-hs entity schedules transmission data, and is connected to a transmission channel HS-DSCH.

FIG. 7 illustrates a function of the existing MAC-c/sh. Referring to FIG. 7, the MAC-c/sh includes a 'Flow Control MAC-c/sh/MAC-d' function block for data exchange with the MAC-d, and a 'TCTF MUX/UE Id MUX' function block for identification between common logical channels PCCH, BCCH, SHCCH, CCCH, CTCH and dedicated logical channels from the MAC-d, and for UE identification. Further, the MAC-c/sh includes a 'Scheduling/Priority Handling/Demux' function block for common transport channels, and a 'TFC selection' function block for selecting TFC (Transport Format Combination) during data transmission over the common transport channels. When transmitting data over a transmission channel DSCH, the MAC-c/sh additionally includes a 'DL: code allocation' function block that allocates a code used for a downlink DSCH. As the HSDPA function is additionally introduced, the Flow Control function block is added to a route for transmitting data blocks to the MAC-hs.

FIG. 8 illustrates a function of the MAC-hs entity in more detail. Referring to FIG. 8, the MAC-hs entity has a function of processing data blocks on an HS-DSCH channel, and management on physical channel resources for HSDPA data is also processed by this entity. Data received at the MAC-hs from the MAC-c/sh of FIG. 7 is transmitted to a transmission channel HS-DSCH through a Flow Control function block for controlling a flow of the received data, an HARQ protocol function block for processing an HARQ-related protocol, a Scheduling/Priority Handling function block for determining a transmission point of data obtained by processing the received data according to the HARQ protocol, and a TFC selection function block. Unlike the MAC-d and the MAC-c/sh, the MAC-hs entity is arranged in a Node B, and directly connected to a physical layer. Therefore, the MAC-hs has 'Associated Uplink/Downlink Signaling' radio

control channels in order to frequently exchange HSDPA-related control information with a UE through the physical layer.

Using the above-described entities, a control message needed to service high-speed packet data is generated and transmitted by RLC arranged in the Node B or the UE. Then, RLC of a reception side analyzes the control message and performs necessary operations according to the result of the analysis. A high-speed packet data service requires a short transmission unit and a rapid response. However, communication between RLC arranged in the RNC and RLC arranged in the UE has a long time delay, because the communication is performed through the RNC and the Node B. In addition, the HARQ technique is used for the high-speed packet data service. In this case, if it is necessary to reset a buffer memory for the HARQ, communication between MAC-hs of a transmission side and MAC-hs of a reception side must be performed. Therefore, the present invention provides a technique for enabling a message exchange between MAC-hs layers of a Node B and a UE.

SUMMARY OF THE INVENTION

It is, therefore, an object of the present invention to provide a signaling method between MAC-hs entities of a network and a UE in a packet communication system employing an HSDPA technique.

It is another object of the present invention to provide a method for coping with a signaling message error on N-channel SAW HARQ by introducing MAC-hs signaling in a packet communication system.

It is further another object of the present invention to provide a message transmission method for resetting MAC-hs as an RLC layer is reset, by introducing MAC-hs signaling in a packet communication system.

According to a first aspect of the present invention, there is provided a signaling method between a MAC layer entity of a transmission apparatus and a MAC layer entity of a reception apparatus in a packet communication system including the transmission apparatus and the reception apparatus. The method comprises the steps of: upon receiving a signaling request, transmitting a MAC signaling message including control information and a signaling indication indicating transmission of the control information by the MAC layer entity of the transmission apparatus; and determining by the MAC layer entity of the reception apparatus whether the MAC signaling message includes the signaling indication, and receiving the control information included in the MAC signaling message, if the MAC signaling message includes the signaling indication.

According to a second aspect of the present invention, there is provided a method for performing signaling to a MAC layer entity of a reception apparatus by a MAC layer entity of a transmission apparatus under the control of an RLC entity in a packet communication system including the transmission apparatus and the reception apparatus. The method comprises the steps of: if a signaling transport block is provided from the RLC entity, generating a MAC signaling message including the signaling transport block and a signaling indication indicating transmission of the signaling transport block; if a data transport block is provided from the RLC entity, generating a MAC data message including the data transport block; scheduling transmission time points of the MAC signaling message and the MAC data message; and transmitting the MAC signaling message and the MAC data message to the MAC layer entity of the reception apparatus at the corresponding scheduled transmission time points.

According to a third aspect of the present invention, there is provided a method for performing signaling to a MAC layer entity of a transmission apparatus by a MAC layer entity of a reception apparatus in a packet

communication system including the transmission apparatus and the reception apparatus. The method comprises receiving a MAC signaling message transmitted from the MAC layer entity of the transmission apparatus and determining whether the MAC signaling message includes a signaling indication indicating transmission of control information; and receiving control information included in the MAC signaling message, if the MAC signaling message includes the signaling indication.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The above and other objects, features and advantages of the present invention will become more apparent from the following detailed description when taken in conjunction with the accompanying drawings in which:

FIG. 1 illustrates data transmission/reception in a general CDMA communication system employing HSDPA;

FIG. 2 illustrates a general multi-layered protocol structure in a CDMA communication system;

FIG. 3 illustrates a general structure of a MAC layer in the multi-layered protocol structure of a UE supporting the HSDPA;

FIG. 4 illustrates a detailed structure of the MAC-c/sh layer shown in FIG. 3;

FIG. 5 illustrates a detailed structure of the MAC-hs layer shown in FIG. 3;

FIG. 6 illustrates a general structure of a MAC layer in the multi-layered protocol structure of a network supporting the HSDPA;

FIG. 7 illustrates a detailed structure of the MAC-c/sh layer shown in FIG. 6;

FIG. 8 illustrates a detailed structure of the MAC-hs layer shown in FIG. 6;

FIG. 9 illustrates an exchange of MAC signaling information between

MAC-hs entities in a CDMA communication system supporting the HSDPA according to an embodiment of the present invention;

FIG. 10 illustrates a format of MAC PDU (Protocol Data Unit) in an existing CDMA communication system not supporting the HSDPA;

FIG. 11 illustrates a format of MAC PDU in a CDMA communication system supporting the HSDPA according to an embodiment of the present invention;

FIG. 12 illustrates an example of a format of the MAC payload shown in FIG. 11;

FIG. 13 illustrates a method of transmitting a MAC signaling transport block over a downlink HS-DSCH channel along with a general data transport block according to an embodiment of the present invention;

FIG. 14A illustrates a procedure for receiving and processing data or a MAC signaling request from RLC by MAC-hs of a Node B according to an embodiment of the present invention;

FIG. 14B illustrates a procedure for detecting the necessity for signaling transmission by MAC-hs and performing MAC signaling transmission according to an embodiment of the present invention;

FIG. 15 is a signal flow diagram illustrating a procedure for exchanging reset information between MAC-hs layers in a CDMA communication system supporting the HSDPA;

FIG. 16 is a signal flow diagram illustrating a procedure for receiving a MAC signaling transport block by a UE in a CDMA communication system supporting the HSDPA according to an embodiment of the present invention;

FIG. 17 illustrates a general structure of an uplink dedicated physical channel in a CDMA communication system;

FIG. 18 illustrates a general structure of an uplink dedicated physical channel in a CDMA communication system supporting the HSDPA;

FIG. 19 illustrates a structure of a structure of an uplink dedicated physical channel in a CDMA communication system supporting the HSDPA

according to an embodiment of the present invention;

FIG. 20 illustrates another structure of an uplink dedicated physical channel in a CDMA communication system supporting the HSDPA according to an embodiment of the present invention;

FIG. 21 illustrates an error occurring in an ACK/NACK signal when the synchronous/asynchronous HARQ is used in a CDMA communication system supporting the HSDPA; and

FIG. 22 illustrates a method for correcting an error through signaling by MAC-hs of a UE when a NACK error occurs in the synchronous/asynchronous HARQ according to an embodiment of the present invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

A preferred embodiment of the present invention will be described herein below with reference to the accompanying drawings. In the following description, well-known functions or constructions are not described in detail since they would obscure the invention in unnecessary detail.

The present invention provides an apparatus and method for generating signaling information by a MAC-hs entity of a transmission side and transmitting a data block with the signaling on the MAC-hs along with a signaling indication bit inserted in a MAC header. Further, the present invention provides an apparatus and method for receiving a data block with signaling on a MAC-hs entity at a reception side and recognizing the received data block.

FIG. 9 illustrates an exchange of MAC signaling information between MAC-hs entities according to an embodiment of the present invention. In general, a MAC layer attaches a MAC header to a data block (or RLC PDU (Protocol Data Unit)) transmitted from an RLC layer, thus to generate a transport block. FIG. 10 illustrates a format of MAC PDU in an existing CDMA system not

employing the HSDPA. The MAC PDU is comprised of a MAC header and a payload. The MAC header is comprised of TCTF (Target Channel Type Field), UE-Id type, UE-Id, and C/T. TCTF is a field for distinguishing the type of a logical channel, and UE-Id type and UE-Id indicate the identification type and identification of a UE, respectively. Finally, C/T is an indication for distinguishing a logical channel in the same transport channel.

FIG. 11 illustrates a MAC format with MAC signaling according to an embodiment of the present invention. As illustrated in FIG. 11, a MAC header according to an embodiment of the present invention has a MAC signaling indication field in addition to the existing header information. For example, in the case where the indication field is comprised of one bit, if the indication bit is '0', it indicates a conventional MAC PDU. However, if the indication bit is '1', MAC SDU (Service Data Unit) is comprised of only control information for MAC signaling. The MAC signaling indication field may be located at various positions the MAC header, the position of the indication field is not restricted.

FIG. 12 illustrates a format of a MAC payload, or MAC SDU of MAC signaling control information according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 12, the MAC SDU includes a Signaling Type field for distinguishing the type of a signaling message on MAC-hs, and a Signaling Contents field containing control information of the corresponding message. Further, the MAC SDU includes padding bits for padding the data block.

The present invention provides a direct signaling scheme from one MAC-hs entity to another MAC-hs entity. A downlink and an uplink use different physical channels. Therefore, a description of the signaling method will be separately made for the downlink and the uplink.

First, in the case of downlink, a MAC signaling data block can be

transmitted over an HS-DSCH channel. This will be described with reference to FIG. 13.

FIG. 13 illustrates a method of transmitting a MAC signaling transport block over a downlink HS-DSCH channel along with a general data transport block. An HS-DSCH channel transmits a plurality of UE data blocks for a unit TTI (Transmission Time Interval) on a time division basis. Alternatively, a plurality of UE data blocks in one TTI can be segmented into unit codes before being transmitted. A header is attached by MAC-hs to the data block transmitted to the MAC-hs after being segmented by an RLC entity, thus generating a data transport block. The UE data transport blocks are allocated to a plurality of codes in TTI by a scheduling function performed by the MAC-hs, before being transmitted. If signaling on the MAC-hs is requested, a signaling transport block is generated in the structure of FIG. 11. The generated signaling transport block is transmitted over HS-DSCH along with a data transport block of a signaling-requested UE.

FIG. 14A illustrates a procedure for receiving and processing data or a MAC signaling request from RLC by a Node B according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 14A, a MAC-hs entity receives a data transport block (or RLC PDU) from RLC in step 1407. The MAC-hs attaches a MAC header to the received RLC PDU in step 1409. Meanwhile, the MAC-hs receives a MAC signaling indication signal indicating a MAC signaling request from the RLC in step 1401. Upon receiving the MAC signaling request, the MAC-hs proceeds to step 1403 where it generates a MAC signaling transport block, or MAC signaling message for MAC signaling information. Thereafter, in step 1405, the MAC-hs attaches a MAC header with an indication bit indicating MAC signaling to the MAC signaling message. The MAC header attached in step 1405, being a header indicating signaling, should be distinguished from the MAC header attached in step 1409. In step 1411, the MAC-hs schedules a time

point where the RLC PDU or the MAC signaling message with the MAC header, or the RLC PDU and the MAC signaling message are to be transmitted. Here, the MAC signaling message can have a priority over the RLC PDU, a data block. If a transmission point is determined by the scheduling, the MAC-hs proceeds to step 1413, where it transmits the RLC PDU or the MAC signaling message to a UE for each TTI (or per TTI).

So far, the procedure for receiving a signal from RLC by MAC-hs and transmitting the received signal to a UE has been described with reference to FIG. 14A. Next, a procedure for detecting the necessity for signaling transmission by MAC-hs and performing MAC signaling transmission according to an embodiment of the present invention will be described with reference to FIG. 14B.

Referring to FIG. 14B, if it is determined from a MAC-hs level that MAC-hs signaling is needed, a MAC-hs entity determines MAC signaling to a counterpart MAC-hs in step 1420. After determining the MAC signaling, the MAC-hs proceeds to step 1422, where it generates a MAC signaling transport block for MAC signaling information. In step 1424, the MAC-hs sets a MAC signaling indication in a MAC header to indicate signaling, and attaches the MAC header to the MAC signaling transport block. In step 1426, the MAC-hs receives a data block (or RLC PDU) from RLC. In step 1428, the MAC-hs attaches a general MAC header of FIG. 10 to the data block or RLC PDU received from the RLC. In step 1430, the MAC-hs schedules the header-attached data block and/or MAC signaling transport block. In step 1432, the MAC-hs transmits the data block or the MAC signaling transport block to a UE at the scheduled time point for each TTI.

The procedures of FIGs. 14A and 14B can be variously used when one MAC-hs is required to transmit a signaling message to its counterpart MAC-hs.

Herein, a procedure for exchanging reset information between MAC-hs entities will be described with reference to FIG. 15.

First, a description will be made of a reset process in a MAC-hs layer added as the HSDPA technique is used in an embodiment of the present invention. A conventional RLC reset process is defined to cope with a protocol error in a W-CDMA communication system not employing the HSDPA. However, the conventional RLC reset process causes unnecessary data transmission in a MAC layer due to the use of the HSDPA technique. When the HSDPA is used, a new MAC layer, i.e., a MAC-hs layer for supporting the HSDPA is required, and as the MAC-hs layer performs an HARQ function, a Node B must perform a buffering function in order to transmit and retransmit data blocks. Therefore, a data block transmitted from RLC is buffered (temporarily stored) in the MAC-hs layer before being transmitted over a radio channel. At this point, if an RLC reset process is performed due to a protocol error occurring on the RLC, the data block buffered in the MAC-hs layer before the RLC reset process is transmitted to a counterpart MAC-hs layer over a physical layer. However, when the counterpart MAC-hs layer, i.e., the MAC-hs layer of the reception side receives the data block, the data block is discarded in an RLC layer of the reception side according to the RLC reset process. Therefore, when the RLC reset process is performed, the data block transmission by the MAC-hs layer is an unnecessary transmission. Further, the data block is buffered until the RLC reset process is ended, causing unnecessary use of a memory. In addition, the MAC-hs layer of the reception side should also reset retransmission information. This is because when data blocks or data packets received from the UTRAN includes a data block from which an error is detected in the MAC-hs layer, the MAC-hs must temporarily perform buffering for retransmission on the defective data block. As a result, a memory on the MAC-hs layer of the reception side is unnecessarily used, and the defective data block is also unnecessarily transmitted to an upper layer, or the RLC layer of the reception side.

FIG. 15 is a signal flow diagram illustrating a procedure for exchanging reset information between MAC-hs layers based on the MAC reset process. If MAC-hs of the transmission side is reset as RLC of the transmission side is reset, all data blocks stored in the MAC-hs of the transmission side are discarded. Accordingly, the corresponding data blocks stored in the MAC-hs of the transmission side and MAC-hs of the reception side are unnecessary, so they must be discarded. Therefore, the MAC-hs of the reception side should also be reset, as the MAC-hs of the transmission side is reset. To this end, in FIG. 15, MAC-hs 1500 of the transmission side transmits reset information RLC RESET Indication 1511 indicating that the MAC-hs 1500 of the transmission side is reset, to MAC-hs 1550 of the reception side. Upon receiving the reset information, the MAC-hs 1550 of the reception side discards the corresponding data blocks stored in its internal memory, and then, is reset. Here, for a message indicating the reset information transmitted from the MAC-hs 1500 of the transmission side to the MAC-hs 1550 of the reception side, a MAC-hs signaling message between the MAC-hs layers is used.

FIG. 16 illustrates a procedure for receiving a MAC signaling transport block transmitted by MAC-hs in a radio network by a UE according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 16, upon receiving a data block transmitted by MAC-hs of a network in step 1601, MAC-hs of a UE proceeds to step 1602 where it checks a MAC header included in the received data block. Thereafter, the MAC-hs determines in step 1603 whether each data transport block is data or signaling information, based on the result of the check. If the data block is signaling information, the MAC-hs proceeds to step 1604 where it removes a MAC header from the signaling information. Thereafter, in step 1605, the MAC-hs performs the MAC header-removed signaling information, i.e., an order of the control information.

However, if the data block is data information, the MAC-hs removes a MAC-header from the data information in step 1606, and then proceeds to step 1607. In step 1607, the MAC-hs transmits the MAC header-removed data information. The MAC header-removed data information is MAC SDU, and the MAC SDU is transmitted to an upper RLC entity by the MAC-hs.

Hitherto, the MAC signaling transmission method for the downlink has been described. Next, a MAC signaling transmission method for an uplink will be described. The MAC signaling transmission for the uplink can be performed using an additional dedicated physical control channel (DPCCH) in response to a MAC signaling request.

FIG. 17 illustrates a structure of a general uplink dedicated physical channel (DPCH). Referring to FIG. 17, one radio frame with a period $T_f=10\text{ms}$ is comprised of 15 slots, and a dedicated physical data channel (DPDCH) per slot has N_{data} bits according to a spreading factor (SF). A dedicated physical control channel (DPCCH) per slot includes Pilot, TFCI (Transport Format Combination Indication), FBI (Feedback Information) and TPC (Transmit Power Control) bits, and SF is fixed to 256.

FIG. 18 illustrates a structure of an uplink dedicated physical channel (DPCH) when the HSDPA is used. As illustrated in FIG. 18, the uplink dedicated physical channel includes CQI (Channel Quality Indication), ACK/NACK (Acknowledgement/Non-Acknowledgement) which is an HARQ ACK indication, and BCI (Best Cell Indication) for selecting a best cell for the FCS, in addition to the control bits of FIG. 17. The channel structure of FIG. 18 uses code division multiplexing (CDM) taking into consideration compatibility with the existing system not employing the HSDPA. That is, the uplink dedicated physical channel transmits CQI, ACK/NACK and BCI information bits for the HSDPA by allocating new codes, while maintaining the general dedicated physical control

channel DPCCH-0.

FIG. 19 illustrates a method for transmitting MAC signaling over an uplink according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 19, a field for transmitting MAC signaling indication is added to a dedicated physical control channel DPCCH-1 for supporting the HSDPA. Meanwhile, signaling information (or contents) of the type similar to the MAC signaling type for the downlink described in conjunction with FIG. 12 is transmitted on a CDM basis by allocating a new uplink code (indicating DPCCH-2). The MAC signaling indication on the dedicated physical control channel DPCCH-1 indicates presence/absence of MAC signaling control information. When indicated by this indication, MAC signaling control information is transmitted over the dedicated physical control channel DPCCH-2. This control information includes a signaling type and the contents of necessary control information.

FIG. 20 illustrates another possible method for transmitting MAC signaling over an uplink according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 20, this method previously selects a code corresponding to DPCCH-2 for transmitting MAC signaling control information and then allows a receiver of a network to determine presence/absence of MAC signaling based on a level of power received, instead of determining presence/absence of MAC signaling through the MAC signaling indication of FIG. 19. This MAC signaling method can be used in correcting an error of an HARQ ACK message on MAC-hs, and transmitting reset information of MAC-hs.

FIG. 21 illustrates an error occurring in an ACK/NACK signal when the synchronous/asynchronous HARQ is used. In the synchronous/asynchronous HARQ, an ACK/NACK signal is transmitted over an uplink for each data transport block transmitted over a downlink for TTI. Although a UE transmitted a NACK signal to a network due to an error occurred in a received data transport

block 'a', the network may receive an ACK signal due to an error on a radio channel. In this case, the network transmits a new data block 'e', and the UE mistakes the new data block 'e' for a retransmitted data block of the defective data block 'a', and combines the received data block 'e' with the previously received data block 'a', thus misconceiving that an error has occurred again. Therefore, the UE transmits a NACK message (or a retransmission request message) again, and the network misconceives that an error has occurred in the transmitted data block 'e'. For this reason, the synchronous/asynchronous HARQ cannot correct an error.

FIG. 22 illustrates a method for correcting an error through signaling by MAC-hs of a UE (or reception side) when a NACK error occurs in the synchronous/asynchronous HARQ according to an embodiment of the present invention. When transmitting a NACK message through MAC signaling, this method transmits a second-or-later transmitted NACK message for the same data block along with signaling information containing the frequency of transmissions, so that a network can recognize that the previously transmitted data block 'a' should be retransmitted.

As described above, the present invention can effectively transmit control information that should be exchanged directly between MAC-hs layers. For example, the present invention can correct an ACK/NACK error in the synchronous/asynchronous HARQ, and transmit reset information on the MAC-hs. Meanwhile, by enabling signaling between MAC-hs layers according to the present invention, in order for a MAC entity located in a radio network controller to support the HSDPA in a network supporting the HSDPA, the MAC-hs is located in a Node B and the MAC-hs further performs HARQ function in addition to the conventional MAC entity's function, so that an exchange of a general signaling message as well as the new signaling message may be necessary.

While the invention has been shown and described with reference to a certain preferred embodiment thereof, it will be understood by those skilled in the art that various changes in form and details may be made therein without departing from the spirit and scope of the invention as defined by the appended claims.

4 Brief Description of Drawings

FIG. 1 illustrates data transmission/reception in a general CDMA communication system employing HSDPA;

FIG. 2 illustrates a general multi-layered protocol structure in a CDMA communication system;

FIG. 3 illustrates a general structure of a MAC layer in the multi-layered protocol structure of a UE supporting the HSDPA;

FIG. 4 illustrates a detailed structure of the MAC-c/sh layer shown in FIG. 3;

FIG. 5 illustrates a detailed structure of the MAC-hs layer shown in FIG. 3;

FIG. 6 illustrates a general structure of a MAC layer in the multi-layered protocol structure of a network supporting the HSDPA;

FIG. 7 illustrates a detailed structure of the MAC-c/sh layer shown in FIG. 6;

FIG. 8 illustrates a detailed structure of the MAC-hs layer shown in FIG. 6;

FIG. 9 illustrates an exchange of MAC signaling information between

MAC-hs entities in a CDMA communication system supporting the HSDPA according to an embodiment of the present invention;

FIG. 10 illustrates a format of MAC PDU (Protocol Data Unit) in an existing CDMA communication system not supporting the HSDPA;

FIG. 11 illustrates a format of MAC PDU in a CDMA communication system supporting the HSDPA according to an embodiment of the present invention;

FIG. 12 illustrates an example of a format of the MAC payload shown in FIG. 11;

FIG. 13 illustrates a method of transmitting a MAC signaling transport block over a downlink HS-DSCH channel along with a general data transport block according to an embodiment of the present invention;

FIG. 14A illustrates a procedure for receiving and processing data or a MAC signaling request from RLC by MAC-hs of a Node B according to an embodiment of the present invention;

FIG. 14B illustrates a procedure for detecting the necessity for signaling transmission by MAC-hs and performing MAC signaling transmission according to an embodiment of the present invention;

FIG. 15 is a signal flow diagram illustrating a procedure for exchanging reset information between MAC-hs layers in a CDMA communication system supporting the HSDPA;

FIG. 16 is a signal flow diagram illustrating a procedure for receiving a MAC signaling transport block by a UE in a CDMA communication system supporting the HSDPA according to an embodiment of the present invention;

FIG. 17 illustrates a general structure of an uplink dedicated physical channel in a CDMA communication system;

FIG. 18 illustrates a general structure of an uplink dedicated physical channel in a CDMA communication system supporting the HSDPA;

FIG. 19 illustrates a structure of a structure of an uplink dedicated physical channel in a CDMA communication system supporting the HSDPA

according to an embodiment of the present invention;

FIG. 20 illustrates another structure of an uplink dedicated physical channel in a CDMA communication system supporting the HSDPA according to an embodiment of the present invention;

FIG. 21 illustrates an error occurring in an ACK/NACK signal when the synchronous/asynchronous HARQ is used in a CDMA communication system supporting the HSDPA; and

FIG. 22 illustrates a method for correcting an error through signaling by MAC-hs of a UE when a NACK error occurs in the synchronous/asynchronous HARQ according to an embodiment of the present invention.

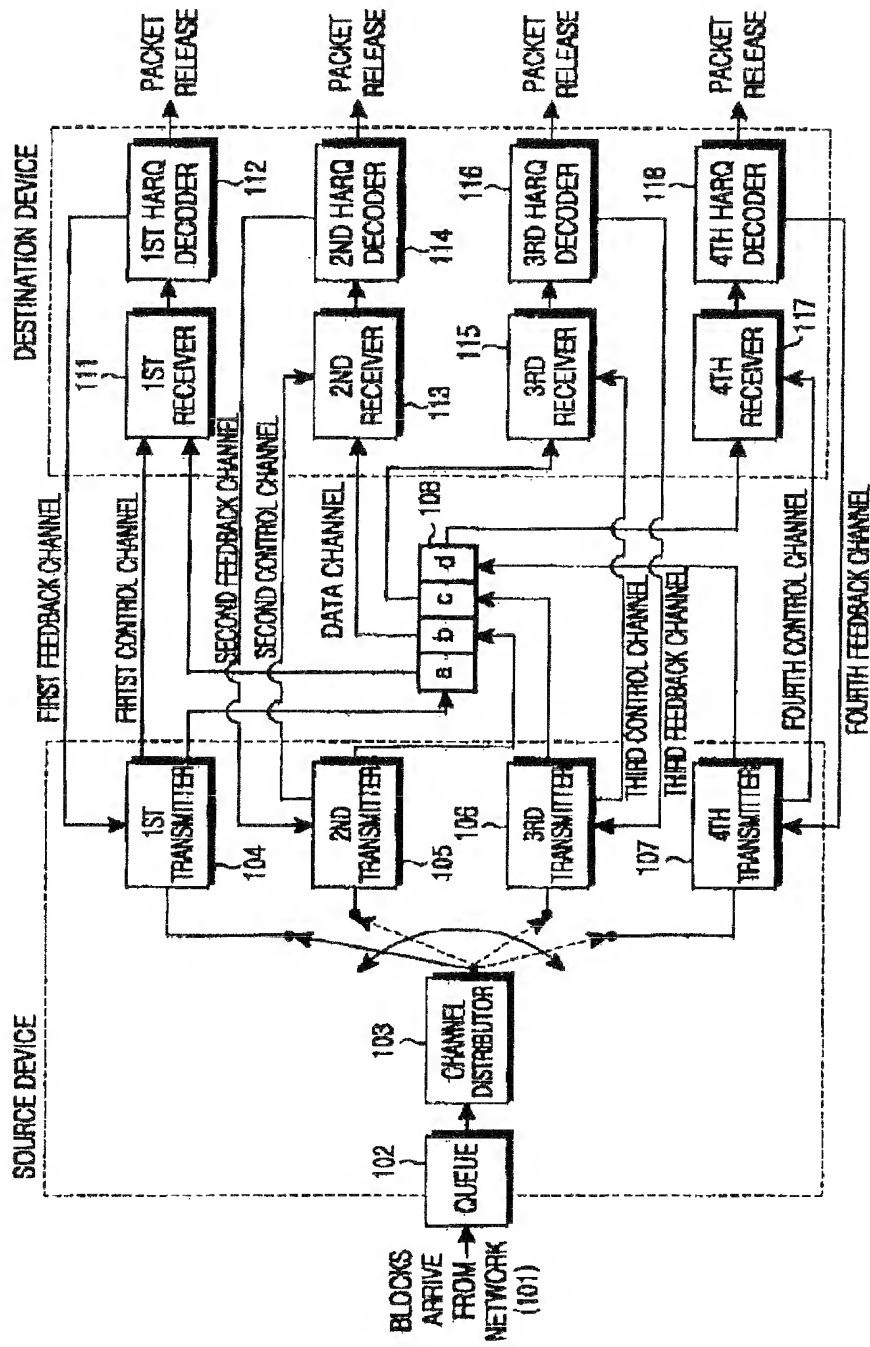


FIG.1

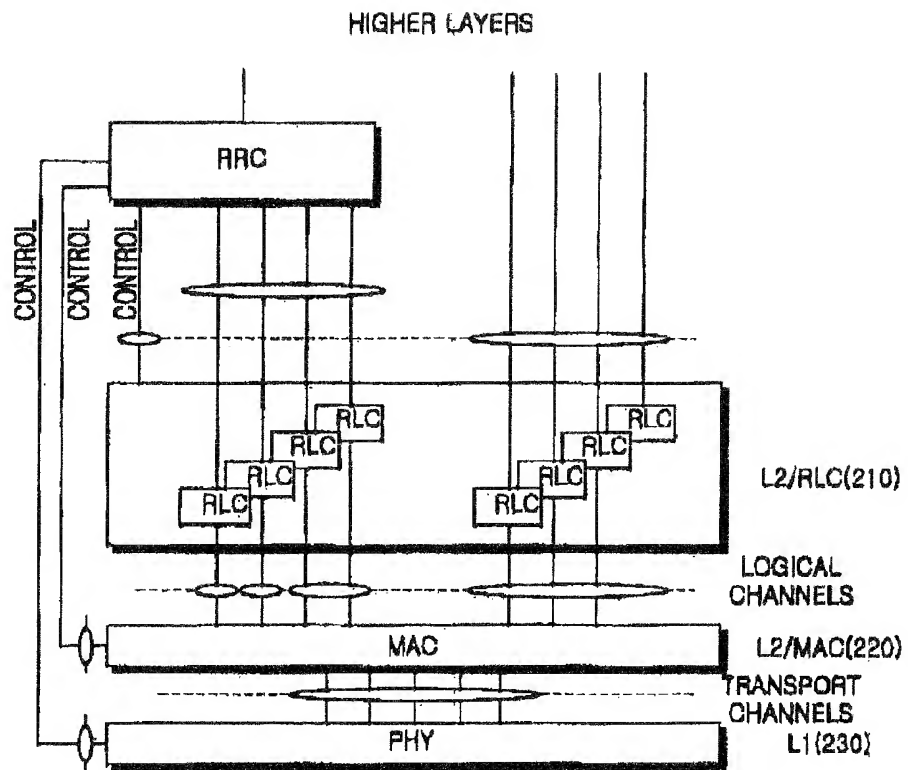


FIG.2

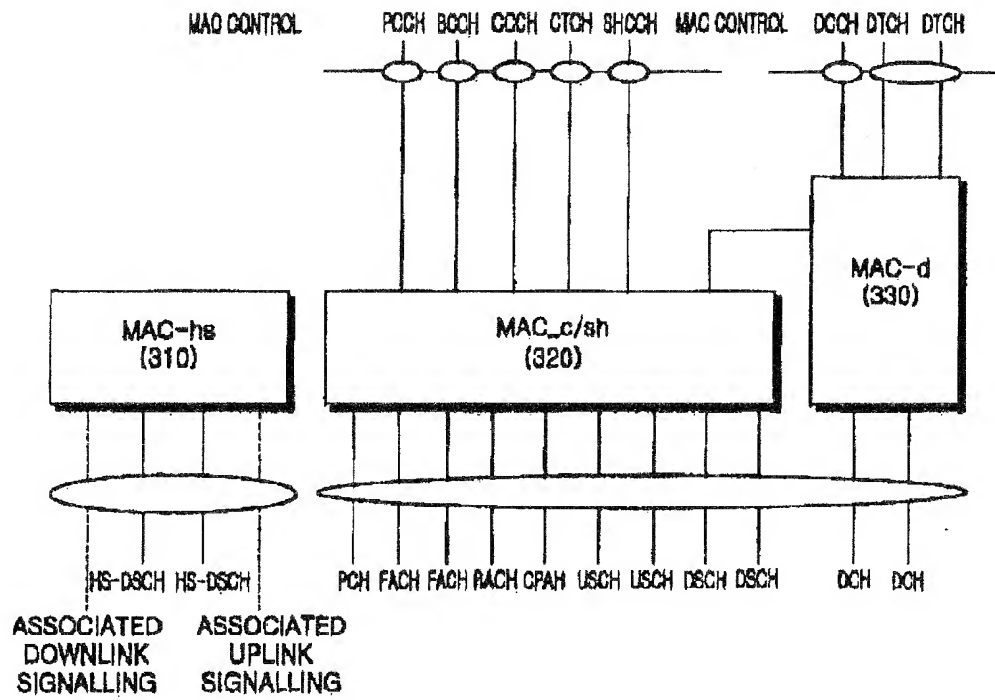
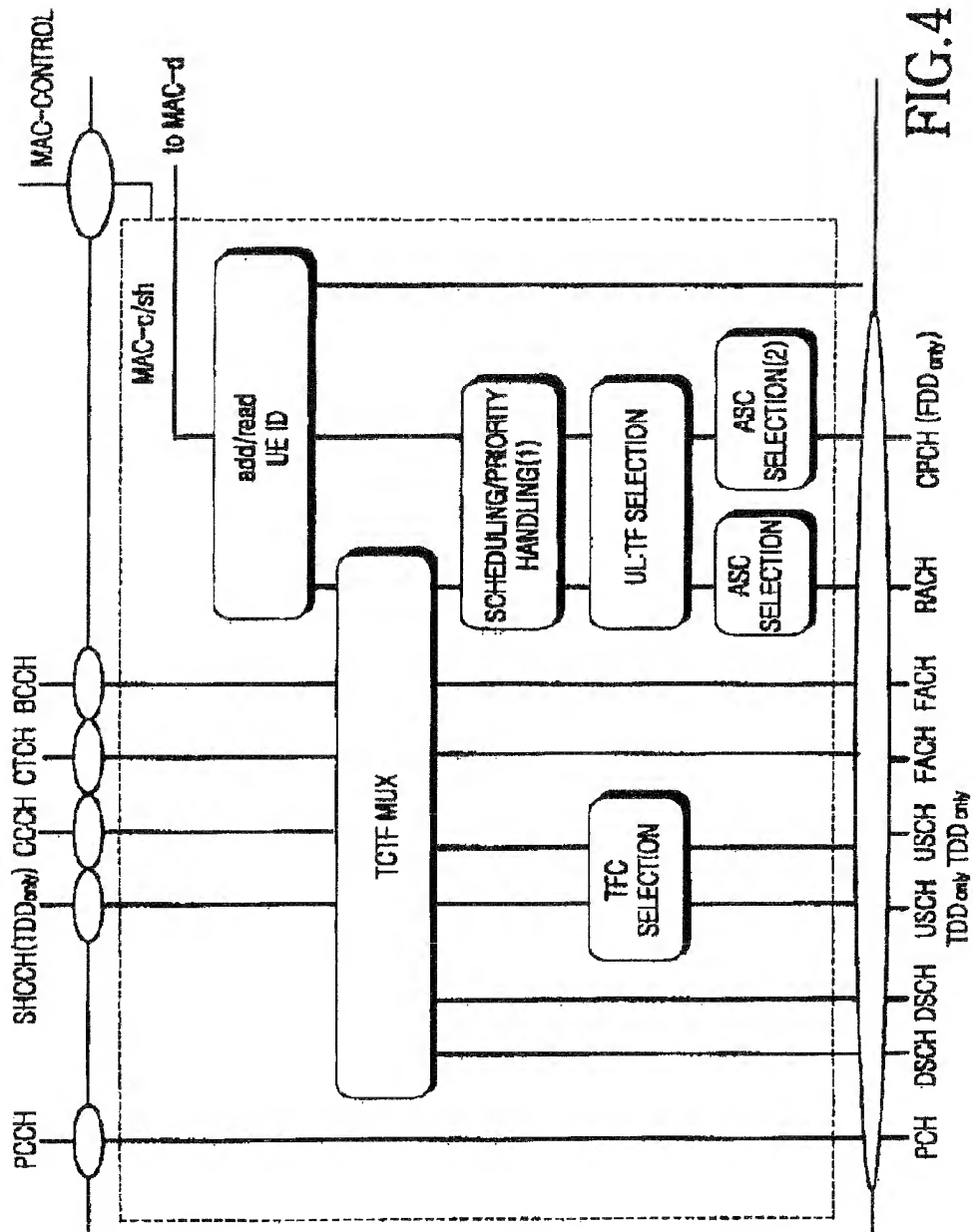


FIG.3



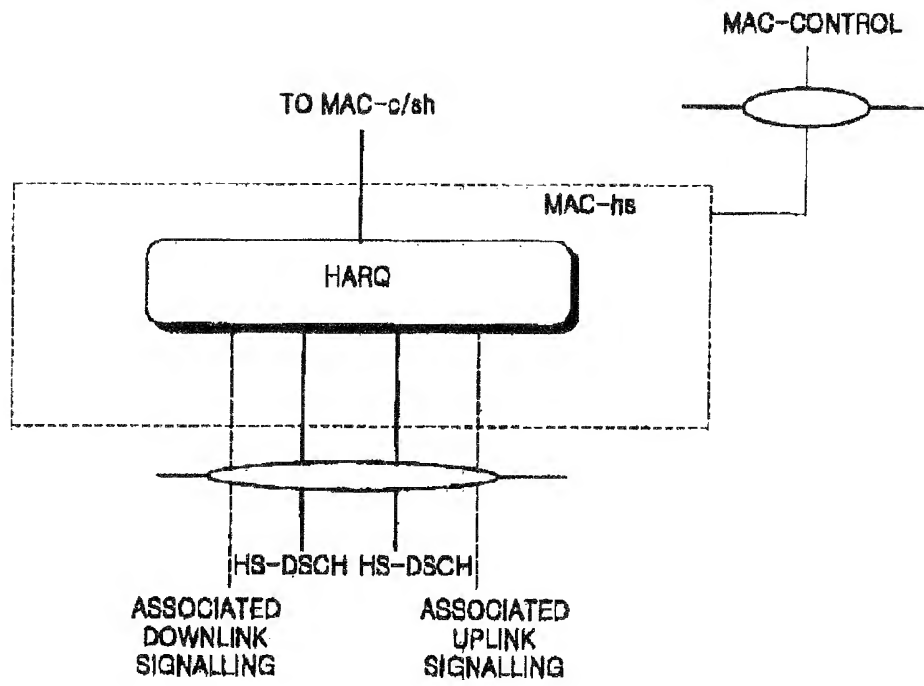


FIG.5

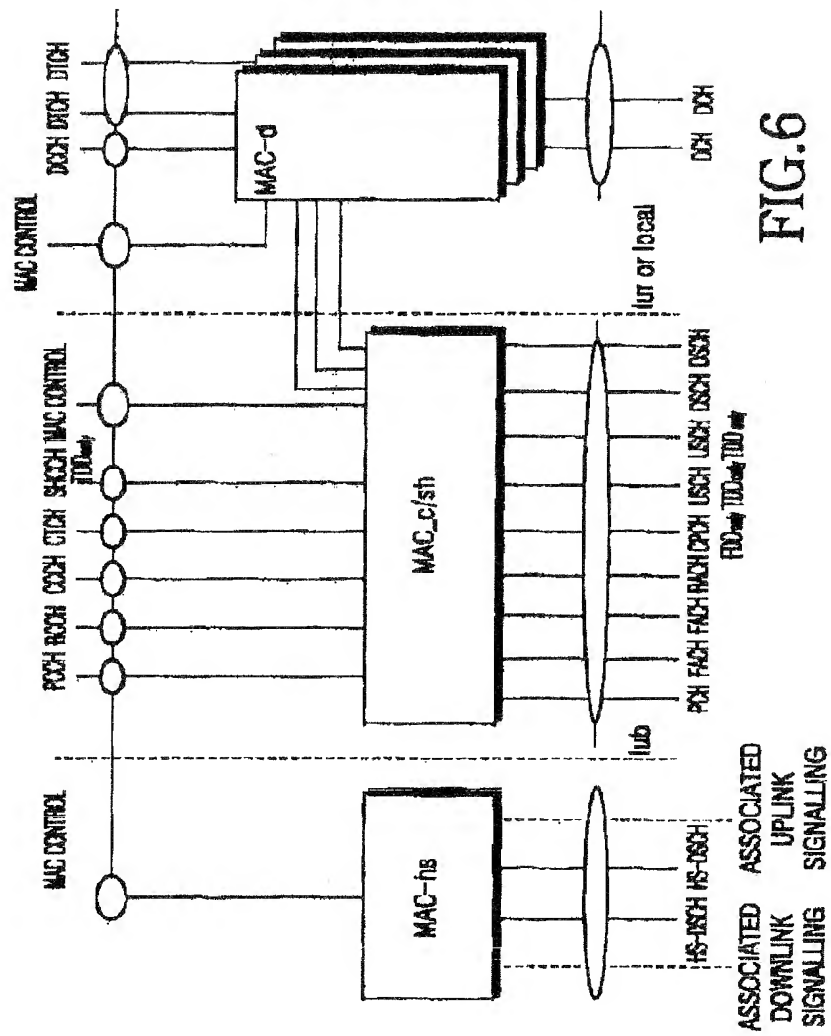


FIG.6

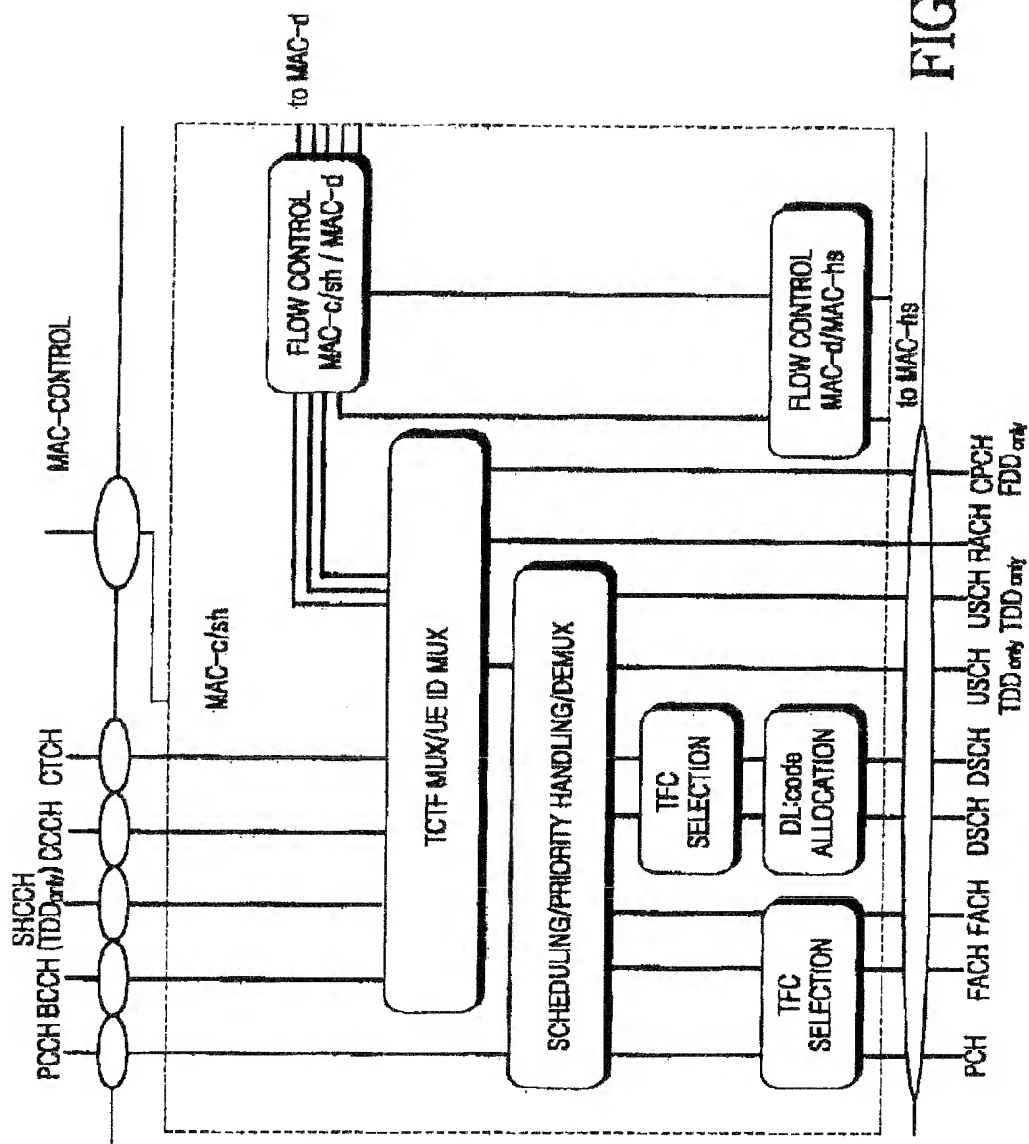


FIG. 7

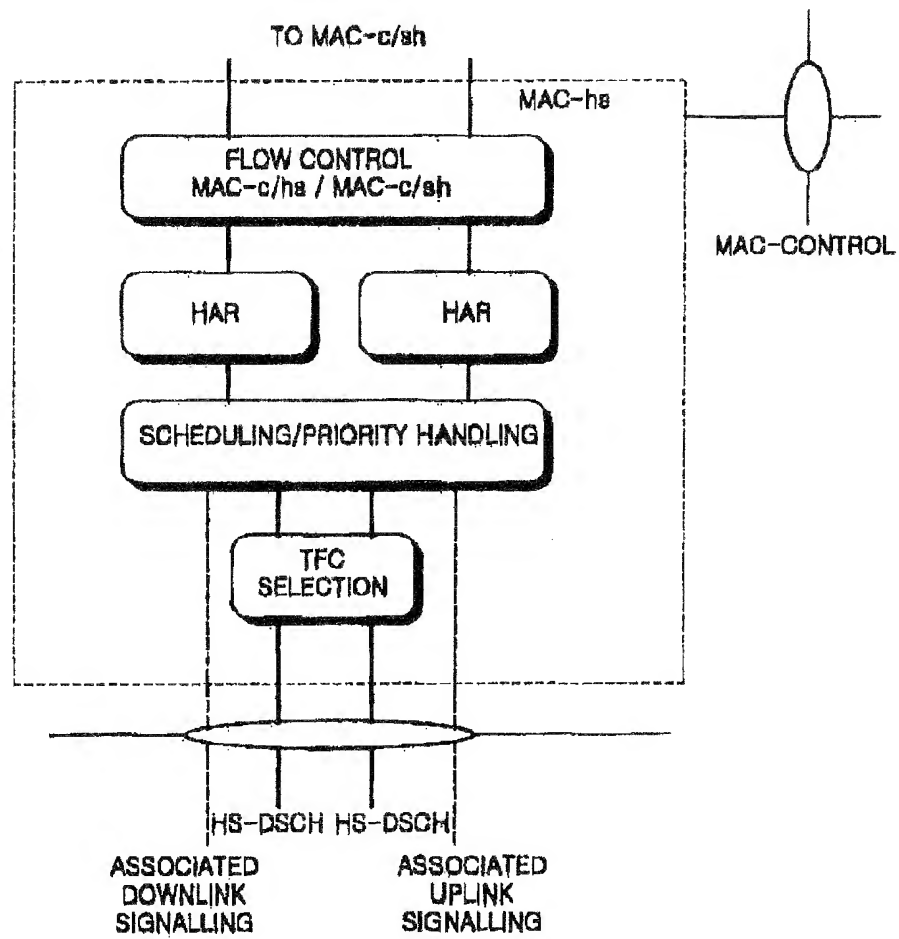


FIG. 8

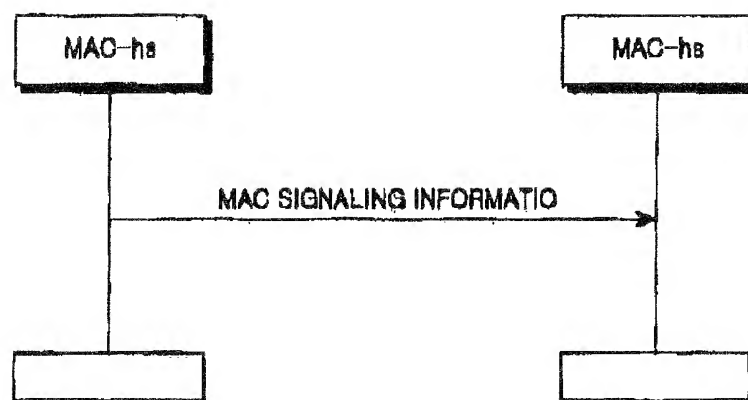


FIG.9

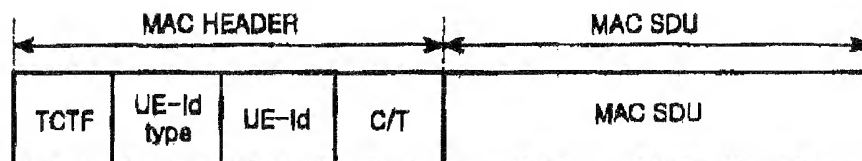


FIG.10

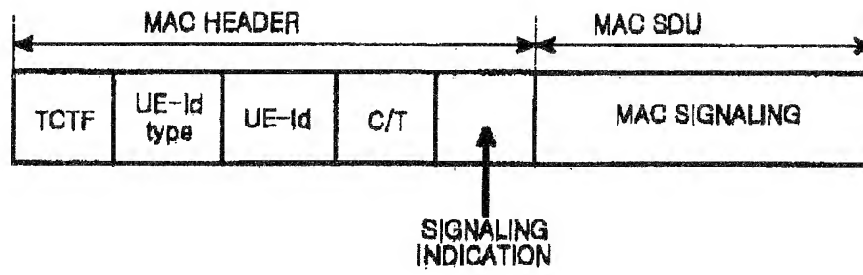


FIG.11

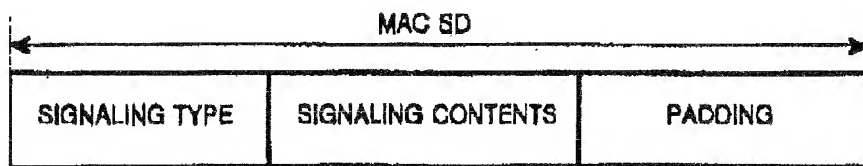


FIG.12

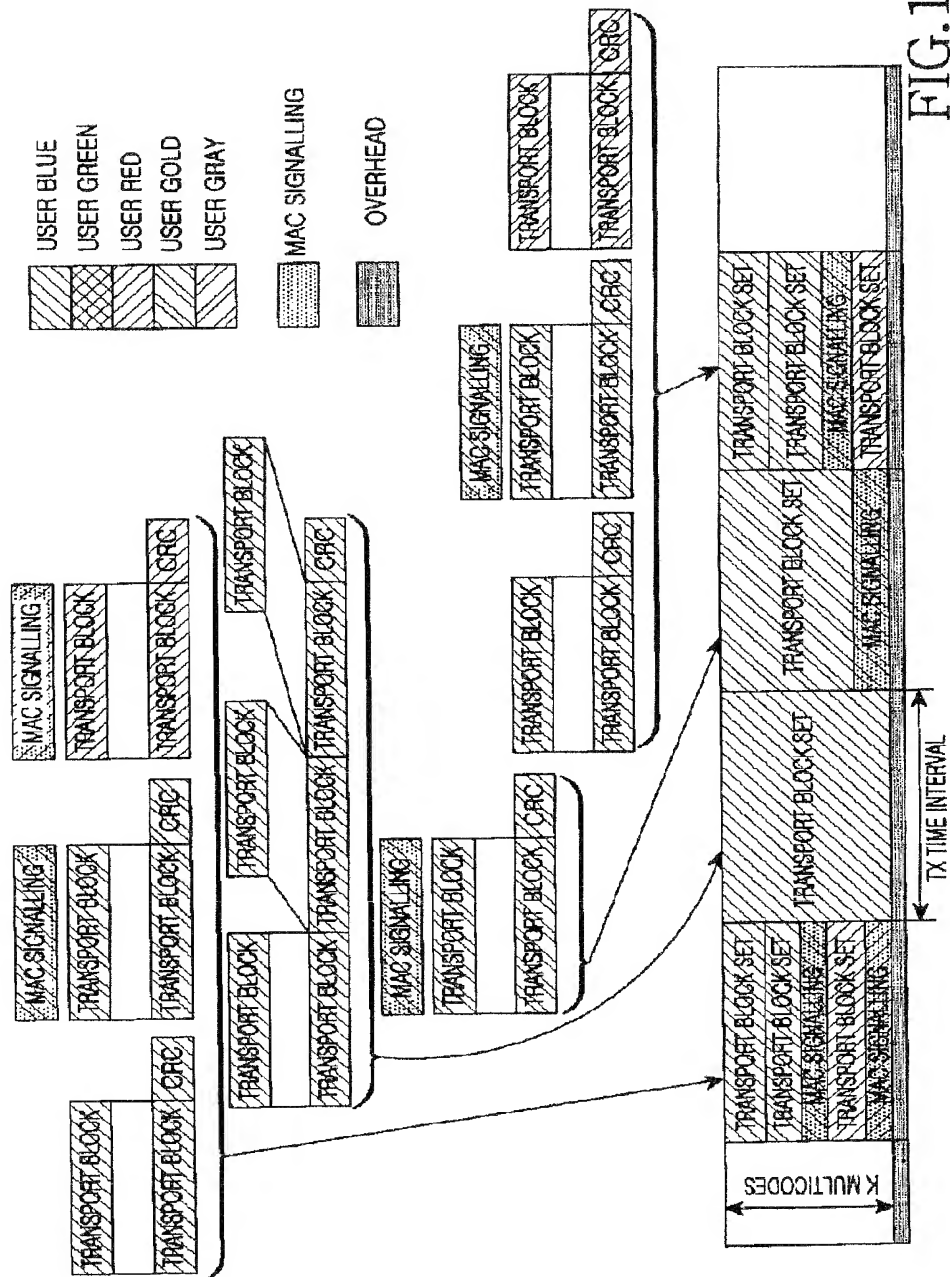


FIG. 13

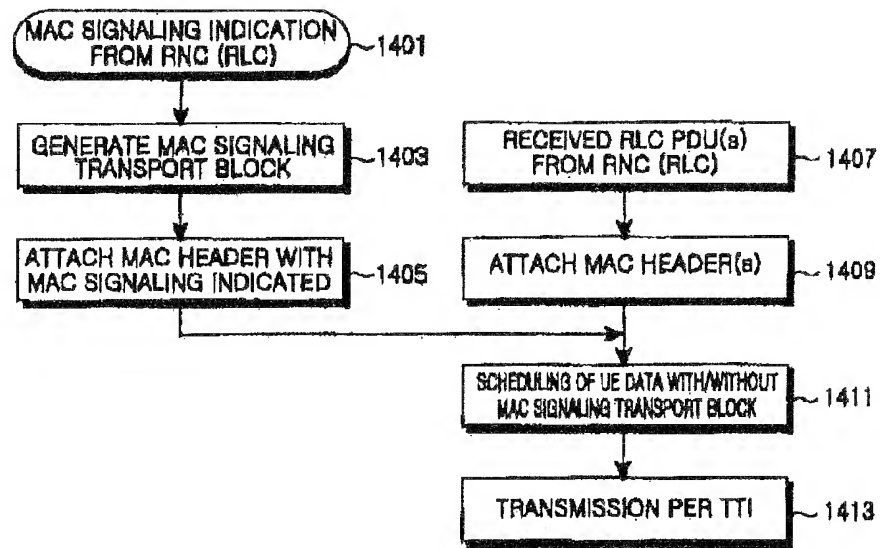


FIG.14A

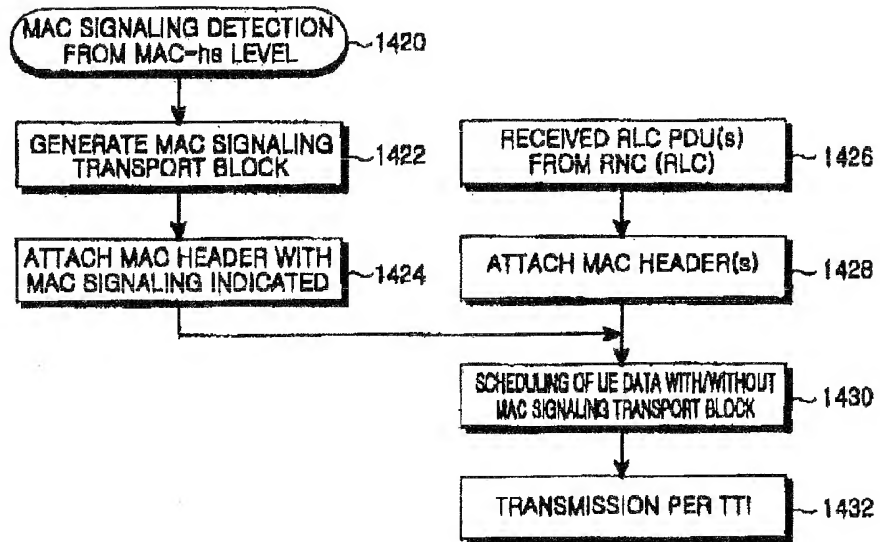


FIG.14B

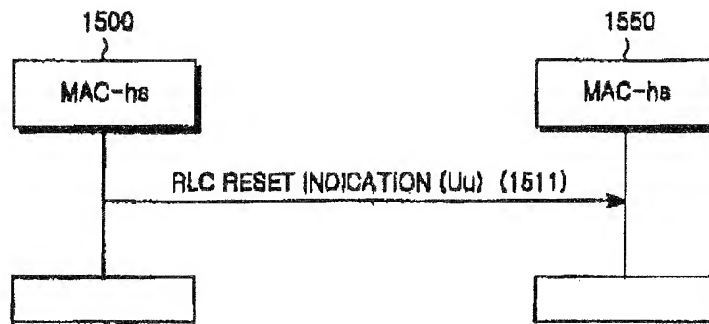


FIG.15

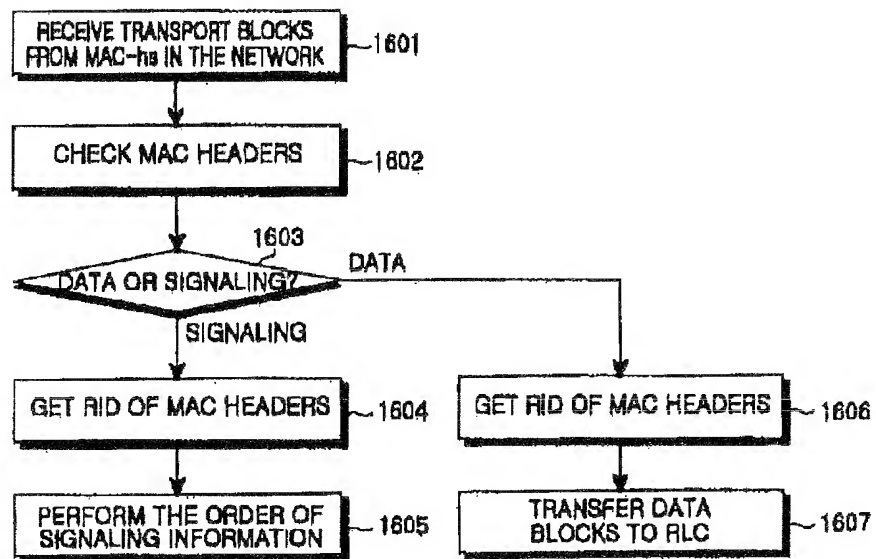


FIG.16

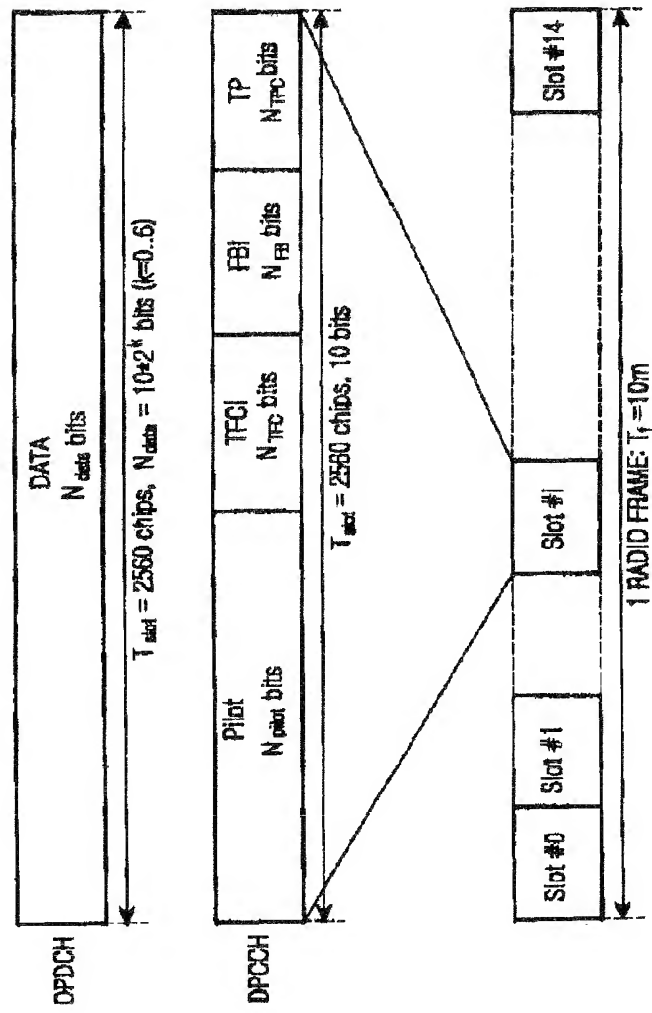


FIG.17

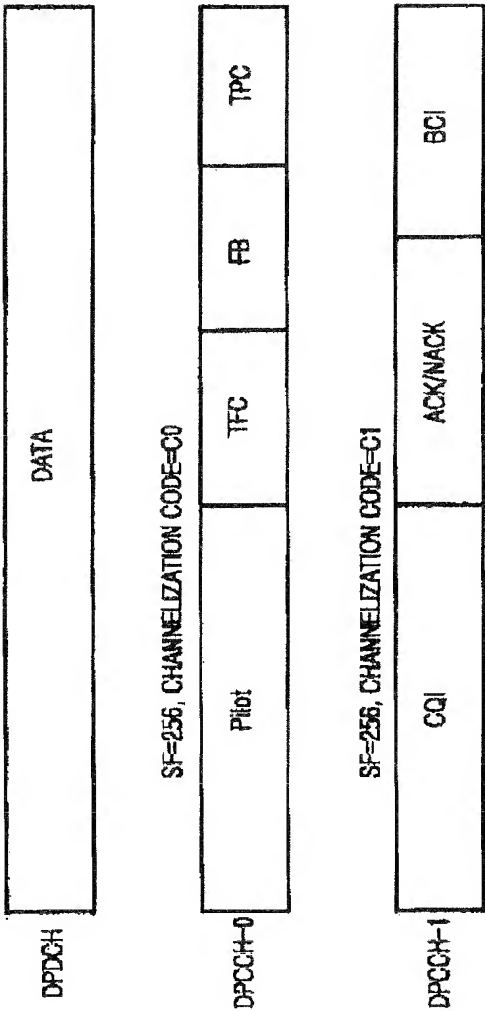


FIG.18

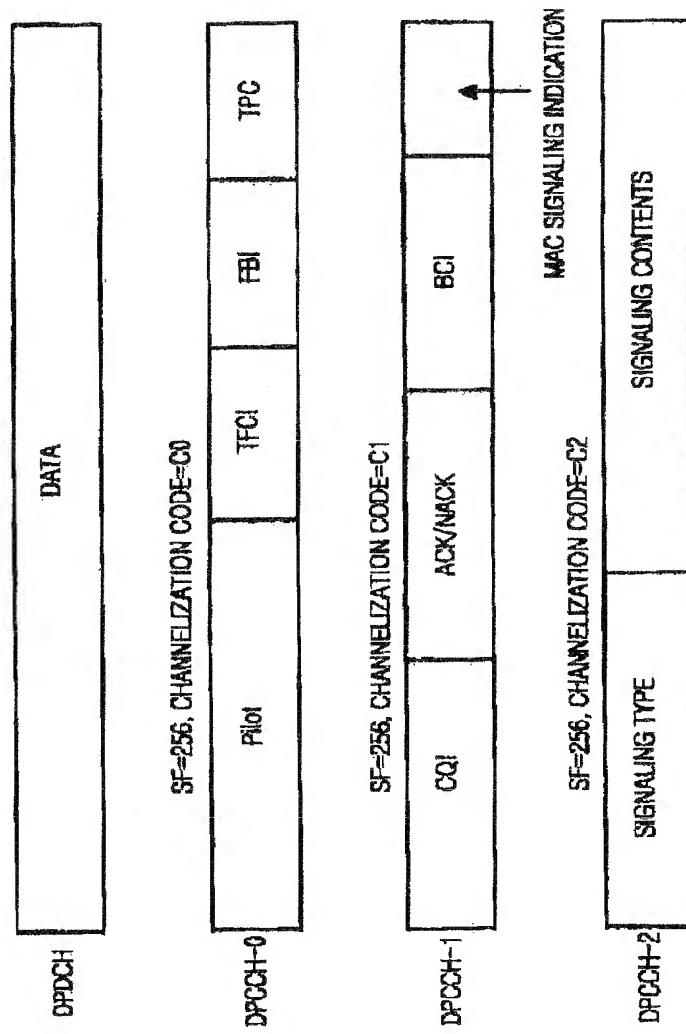


FIG.19

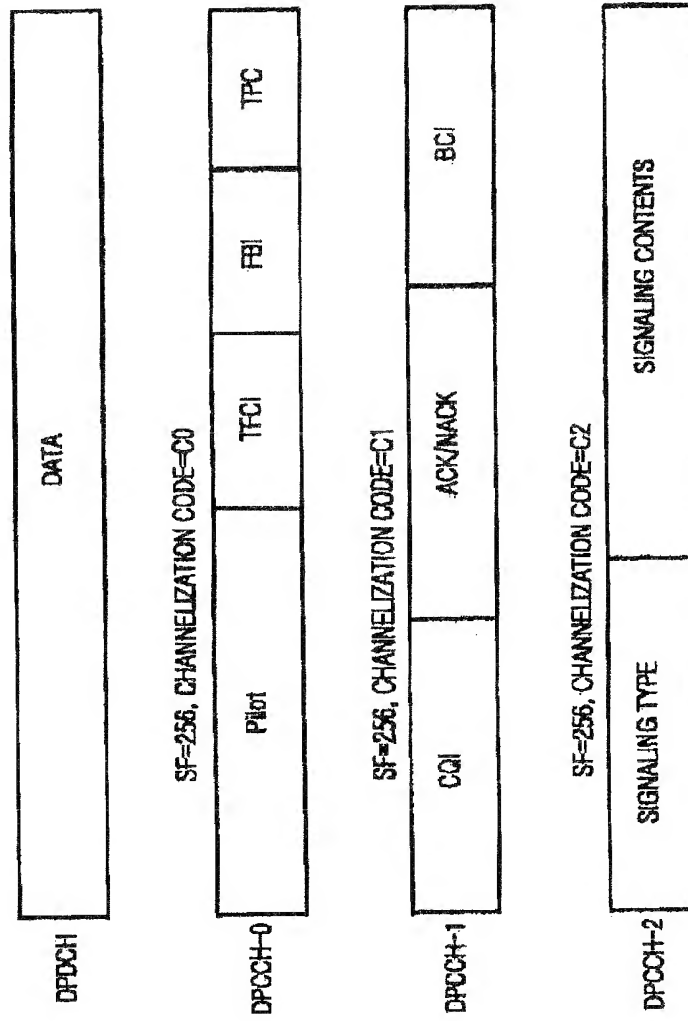


FIG.20

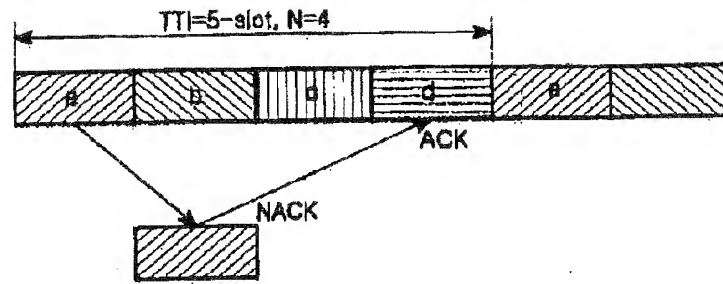


FIG.21

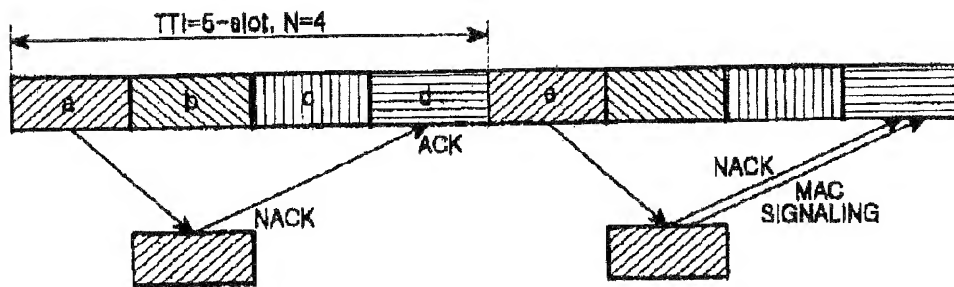


FIG.22

1 Abstract

A signaling method between a MAC (Medium Access Control) layer entity of a transmission apparatus and a MAC layer entity of a reception apparatus in a packet communication system including the transmission apparatus and the reception apparatus wherein upon receiving a signaling request, the MAC layer entity of the transmission apparatus transmits a MAC signaling message including control information and a signaling indication indicating transmission of the control information and the MAC layer entity of the reception apparatus determines whether the MAC signaling message includes the signaling indication, and receives the control information included in the MAC signaling message, if the MAC signaling message includes the signaling indication.

2 Representative Drawing

Fig. 9

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成17年12月2日(2005.12.2)

【公開番号】特開2003-179974(P2003-179974A)

【公開日】平成15年6月27日(2003.6.27)

【出願番号】特願2002-244213(P2002-244213)

【国際特許分類第7版】

H O 4 Q 7/38

H O 4 J 13/04

H O 4 L 29/08

【F I】

H O 4 B 7/26 1 O 9 N

H O 4 L 13/00 3 O 7 A

H O 4 J 13/00 G

【誤訳訂正書】

【提出日】平成17年10月12日(2005.10.12)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】パケット通信システムにおける媒体接続制御階層エンティティ間のシグナリング方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】

媒体接続制御階層エンティティをそれぞれ設ける送信装置と受信装置を有するパケット通信システムで、前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティと前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティ間のシグナリング方法において、

前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティで前記シグナリングが要求される時、制御情報と前記制御情報の伝送を示すシグナリング指示子を含む媒体接続制御シグナリングメッセージを伝送する過程と、

前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティで前記媒体接続シグナリングメッセージが前記シグナリング指示子を含むかを検査し、前記シグナリング指示子が検査される時、前記媒体接続制御シグナリングメッセージに含まれた制御情報を受信する過程と、を含むことを特徴とする前記方法。

【請求項2】

前記シグナリング指示子と前記制御情報は、相異なる専用物理制御チャネルを通じて伝送され、前記制御情報は前記媒体接続制御シグナリングメッセージを区分するシグナリングタイプ情報と同一の専用物理制御チャネルを通じて伝送されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記媒体接続制御シグナリングメッセージは、前記制御情報と前記シグナリング指示子を含むヘッダーに構成されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記制御情報は、前記媒体接続制御シグナリングメッセージを区分するシグナリングタイプ情報を含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項5】

媒体接続制御階層エンティティをそれぞれ設ける送信装置と受信装置を有するパケット通信システムで、前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティが無線リンク制御エンティティの制御下に前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティへのシグナリングを遂行する方法において、

前記無線リンク制御エンティティからシグナリング伝送ブロックが受信されると、前記シグナリング伝送ブロックの伝送を示すシグナリング指示子と前記シグナリング伝送ブロックを含む媒体接続制御シグナリングメッセージを生成する過程と、

前記媒体接続制御シグナリングメッセージの伝送時点をスケジューリングする過程と、

前記スケジューリングにより伝送時点が到達する時、該当する前記媒体接続制御シグナリングメッセージを前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティに伝送する過程と、を含むことを特徴とする前記方法。

【請求項 6】

前記媒体接続制御シグナリングメッセージと媒体接続制御データメッセージの伝送時点をスケジューリングすることにおいて、前記媒体接続制御シグナリングメッセージに優先権を付与することを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記シグナリング指示子と前記シグナリング伝送ブロックは、相異なる専用物理制御チャネルを通じて伝送され、前記シグナリング伝送ブロックは、前記媒体接続制御シグナリングメッセージを区分するシグナリングタイプ情報と同一の専用物理制御チャネルを通じて伝送されることを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記媒体接続制御シグナリングメッセージは、前記シグナリング伝送ブロックと前記シグナリング指示子を含むヘッダーに構成されることを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 9】

前記シグナリング伝送ブロックは、前記媒体接続制御シグナリングメッセージを区分するシグナリングタイプ情報を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

媒体接続制御階層エンティティをそれぞれ設ける送信装置と受信装置を有するパケット通信システムで、前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティが前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティとのシグナリングを遂行する方法において、

前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティから伝送される媒体接続制御シグナリングメッセージを受信して、前記媒体接続制御シグナリングメッセージが制御情報の伝送を示すシグナリング指示子を含むかを检查する過程と、

前記媒体接続制御シグナリングメッセージが前記シグナリング指示子を含むと、前記媒体接続制御シグナリングメッセージに含まれた制御情報を受信する過程と、を含むことを特徴とする前記方法。

【請求項 11】

前記シグナリング指示子と前記制御情報は、相異なる専用物理制御チャネルを通じて伝送され、前記シグナリング伝送ブロックは、前記媒体接続制御シグナリングメッセージを区分するシグナリングタイプ情報と同一の専用物理制御チャネルを通じて伝送されることを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記媒体接続制御シグナリングメッセージは、前記制御情報と前記シグナリング指示子を含むヘッダーに構成されることを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 13】

前記制御情報は、前記媒体接続制御シグナリングメッセージを区分するシグナリングタイプ情報を含むことを特徴とする請求項 12 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は符号分割多重接続通信システムの順方向高速パケット接近方式(HSDPA)に対する同等な(peer-to-peer)MAC-hs階層間のシグナリング方法に関するもので、特に、基地局(Node-B)と端末(User Equipment、UE)上のMAC-hs個体間の間欠的な制御情報伝送のための方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

通常的に、順方向高速パケット接近(High Speed Downlink Packet Access、以下、HSDPA)方式は、符号分割多重接続通信システムで順方向高速パケット伝送を支援するための順方向データチャネル(High Speed-Downlink Shared Channel: HS-DSCH)と、これに関連された制御チャネルと、このための装置及び方法だけではなく、システムを総称する。前記HSDPA方式を適用する符号分割多重接続通信システムでは高速パケット伝送を支援するために、下記三つの方式を新たに導入した。

【0003】

まず、適応変調／コーディング方式(Adaptive Modulation and Coding Scheme: AMCS)は、セル(cell)と使用者間のチャネル状態に応じてデータチャネルの変調方式とコーディング方式を決定することにより、セル全体の使用効率を高める。前記変調方式とコーディング方式の組み合わせは変調／コーディング方式(MCS: Modulation and Coding Scheme)とし、レベル(level)1からレベル(level)nまで複数個のMCSに定義することができる。前記AMCSは前記MCSのレベル(level)を使用者とセル(cell)間のチャネル状態に応じて適応的に決定して、全体使用効率を高める方式を意味する。

【0004】

次に、複合再伝送(HARQ: Hybrid Automatic Retransmission Request)方式中の一つである多チャネル停止－混合自動再伝送(n-channel Stop And Wait Hybrid Automatic Retransmission Request: NチャネルSAW HARQ)方式を説明すると、次のようである。既存のARQ方式は使用者端末と基地局制御器間に認知信号(Acknowledgement: ACK)と再伝送パケットの交換が遂行された。しかし、前記HSDPAでは使用者端末と基地局のMAC階層間でACKと再伝送パケットが交換されるようにした。また、N個の論理的なチャネルを構成してACKを受信しない状態で多数個のパケットを伝送できるようにした。より詳細に説明すると、次のようである。通常的な停止－待機自動再伝送(Stop and WaitARQ)方式では、以前パケットのACKを受信しないと、次のパケットを伝送することができない。従って、パケットの伝送が可能であることにも関わらず、ACKを待機すべきである場合が発生する短所がある。しかし、前記NチャネルSAW HARQではACKを受信しない状態で多数のパケットを連続的に伝送してチャネルの使用効率を高めることができる。即ち、使用者端末と基地局間にN個の論理的なチャネルを設定し、特定時間、または明示的なチャネル番号としてそのチャネルを識別すると、受信側である使用者端末は任意の時点で受信したパケットがどのチャネルに属したパケットであるかを分けることができる。また、受信されるべきである順序通りパケットを再構成することができる。

【0005】

最後に、高速セル選択(Fast Cell Selection: FCS)方式に対して説明すると、次のようである。前記FCS方式は前記HSDPAを使用している使用者端末がセル重畳地域(soft handover region)に進入する場合、一番良好なチャネル状態を維持しているセルのみからパケットを受信するようにすることにより、全体的な干渉(interference)を低減する。また、一番良好なチャネル状態を提供するセルが変更される場合、そのセルのHS-DSCHを利用してパケットを受信するようにし、この時、伝送断絶時間が最少になるようにする。

【0006】

前記HSDPAのサービスのために新たに提案された技術中で、HARQ技術に対してより詳細に説明すると、次のようである。

【0007】

多数の異なるNチャネルSAWHARQプロトコル方式がHSDPA方式のために提案され、この方式は順方向／逆方向での制御情報及びデータ伝送技法に従って、次のように分類されることが出来る。一番目に、同期／同期方式として、順方向でのデータ再伝送が元データの伝送されたチャネルに同期を合わせて伝送され、逆方向でのACK/NACKも同一のHARQチャネルに同期を合わせて伝送されるべきである方式である。二番目方式は、非同期／同期方式として、順方向での再伝送が元データの伝送されたチャネルに限定されなく、チャネルを変わりながら非同期に伝送されることが出来る方式である。三番目方式は、逆方向でのACK/NACK伝送チャネル別に同期を合わせなくても伝送できるようにする方式である。

【0008】

図1はHSDPAサービスのために基地局からの同期伝送及び端末機からの同期方式(同期／同期方式)による動作を示している図である。この時、前記図1では4チャネルである場合を仮定して伝送する概念を説明するための図である。

【0009】

前記図1を参照すると、網(基地局：本発明では網と基地局を同一概念に混用して使用)の上位階層からデータブロック101が受信されると、キュー102に貯蔵する。前記キュー102に貯蔵されたデータブロックはチャネル分配器103に提供されて各チャネル別に区分された送信器104、105、106、107に伝達される。前記各チャネル別送信器104、105、106、107は前記チャネル分配器130により分配されたデータブロックを順次的に伝送し、前記伝送されたブロックは所定データチャネル108を経て各チャネル別受信器111、113、115、117に受信される。前記受信器111、113、115、117により受信されたデータブロックそれぞれは、対応する第1乃至第4再伝送復号器(HARQ復号器)112、114、116、118に提供される。前記データブロックは該当再伝送復号器112、114、116、118により解釈され、端末機の上位階層に伝送される。

【0010】

一方、各データブロックの伝送と同時に、シグナリング情報がチャネル別に制御チャネルを通じて伝送される。前記伝送されたデータブロックそれぞれに対するACK/NACK情報は、端末から網にフィードバック(feedback)チャネルを通じて伝達される。前記図1は前記概念を説明するための図であり、実際システムは前記図1とは異なる構成を有することができる。例えば、多数の送信器104-107と受信器111-117を表示しているが、一つの送信器と受信器から時間を区分して複数のデータブロックを伝送するようにすることも可能である。また、データチャネル108の概念を送信器と受信器間に提示して説明しているが、送信側で各Nチャネルに複合再伝送のためのメモリバッファを有している。受信側でも各N個のチャネルに対して複合再伝送時にコンパニングのためのメモリを有し、復旧されたメッセージシーケンスを一定単位に収集して上位レイヤに伝送するためのバッファを有している。

【0011】

上述した同期／同期方式は、順方向でのデータ伝送とそのデータに対するACK/NACK受信間の時間的な関係に依存した再伝送方式として、一連番号を必要としない。従って、順方向では伝送データブロックが新たな伝送であるか、再伝送であるかを区分するために、制御チャネルを通じて最小1ビットのNew/Continue(N/C)フラグを必要とし、フィードバックチャネルを通じたACK/NACK情報も最小1ビットとして動作が可能である。これは同期式伝送を通じて時間に各チャネル別データ及びACK/NACKを区別できるからである。

【0012】

非同期／同期方式の動作は、上述した同期／同期方式の場合と類似に動作する。しかし、データブロックの再伝送を元のデータが伝送されたチャネル以外のチャネルでも許容しているので、順方向制御チャネルで1ビットのN/Cフラグ以外にチャネルプロセス番号が追加的に必要である。非同期／同期方式でフィードバックチャネルを通じたACK/N

A C K情報は、同期／同期方式のように最小1ビットに使用されることができる。

【0013】

非同期／非同期方式の動作は、伝送時に1ビットのN／C部フラグ以外にチャンネルプロセス番号を必要とし、フィードバックチャンネルを通じたA C K／N A C K情報も順方向データブロックに対する一連番号を指称して伝送されるべきである。これはシグナリング負荷が増加するが、伝送タイミングに対する制限が厳格でなく、エラー発生に対して強い利点を有する。

【0014】

上述したH A R Q方式を導入するH S D P AのためのM A C階層の動作は、既存の移动通信システムでは導入されない概念であり、再伝送に関連された動作は、R L C階層で遂行されている。

【0015】

図2は広帯域符号分割多重接続システムの階層別プロトコル構造を示している。移动通信システムのコアネットワーク(または、M S C : Mobile Switching Center)以外の無線網制御部(R N C : Radio Network Controller)は、無線接続網の各個体の制御を担当する無線資源制御器(Radio Resource Control、以下、R R C)、上位階層から受信されたデータ packets を適当な大きさに管理する機能の無線リンク制御(Radio Link Control、以下、R L C)個体、決定された大きさの単位データを伝達チャンネル別に分配／統合する機能の媒体接続制御(Medium Access Control、以下、M A C)個体、無線チャンネルを通じて実際データブロックを伝送する物理階層(Physical layer、L 1) 2 3 0に構成される。前記R R Cは階層3(L 3)、前記R L C 2 1 0は2階層(L 2)に属する。

【0016】

網と端末間のシグナリングは、R R C、R L C個体で主に遂行される。前記R R Cはシステム情報(System Information)、無線資源制御器連結(R R C Connection)、無線チャンネル設定及び再構成のためのメッセージ手順及び制御情報を伝達できるようになっている。前記R L C個体はデータの伝送及び再伝送を制御するためのウィンドウの大きさ、受信データの確認シグナリングを伝達できるようになっている。これに反してM A C個体は端末の認識子と上位論理チャンネルを区分する情報をヘッダーに有しているだけで、網と端末間のシグナリングメッセージ手順を有していない。

【0017】

H S D P A技術を採用するW - C D M Aシステムのプロトコル構造は、H A R Q機能がR L C階層(Radio Link Control Layer)でのH A R Q機能以外に、M A C階層(Medium Access Control Layer)でのH A R Q機能が追加的に要求されるので、これに該当する構造の変化がある。また従来の場合には、R N CにM A C個体が含まれて、R L C、R R L個体が全部装置されたが、H S D P AではM A C - h s個体を基地局伝送装置(Node B)に装置するようになっている。以上の構造的変化をM A C個体に対する説明と共に、端末側と基地局(網)側に区分して説明する。

【0018】

図3は端末側でのM A C構造を示している。前記図3を参照すると、M A C - d 3 3 0は専用チャンネルのためのM A C個体(Entity)として、専用論理チャンネル(Dedicated Logical Channels)、即ちD C C H(Dedicated Control CHannel)、D T C H(Dedicated Traffic CHannel)のためのM A C機能を遂行する。以上の専用論理チャンネルが専用伝達チャンネル(Dedicated Transport CHannel)にマッピング(Mapping)される場合には、専用チャンネル(Dedicated CHannel、D C H)に連結される。共通チャンネル(Common CHannel)にマッピングされる場合、データはM A C - d 3 3 0とM A C - c / s h 3 2 0への連結線を通じてM A C - c / s h 3 2 0に伝達されるか、受信される。前記M A C - c / s h 3 2 0は、共通チャンネルのためのM A C個体として共通論理チャンネル(Common Logical Channels)、即ちP C C H(Paging Control CHannel)、B C C H(Broadcast Control CHannel)、C C C H(Common Control CHannel)、C T C H(Common Traffic CHannel)、S H C C H(Shared Control CHannel)を通じたデータ及び前記M A C - d 3 3 0との交換データを共通伝達チ

チャンネル(Common Transport CHannel)、即ちPCH(Paging CHannel)、FACH(Forward Access CHannel)、RACH(Random AccessCHannel)、CPCH(Common Packet CHannel)、USCH(Uplink Shared CHannel)、DSCH(Downlink Shared CHannel)と交換する。この個体は図2で示している制御ラインを通じてRRC(Radio Resource Control)個体から制御命令を受け、前記RRCに状態報告をすることができる。このような制御情報はMAC制御を通じて獲得される。

【0019】

既存の構造では、専用チャンネルのためのMAC-d(MAC-dedicated)330と共通チャンネルのためのMAC-c/sh(MAC-common/shared)個体320だけに構成された。しかし、HSDPA技術を採用することによって、MAC-hs(MAC-high speed)個体310が追加的に導入され、HS-DSCH(High Speed-Downlink Shared Channel)を支援するMAC機能を有するようになった。新たに定義されたMAC-hs310の制御はMAC制御連結(MAC control)を通じてRRCが制御するように設計されている。基地局から受信されるメッセージは、物理階層で信号処理されデータを復元し、HS-DSCH伝送チャンネルを通じて前記MAC-hsエンティティ310に受信される。

【0020】

図4は前記MAC-c/shに対する詳細構成を示している図である。前記図4を通じてMAC-c/shをより詳細に説明すると、MAC-dと交換されるデータのために、使用者識別子(UE Identification、以下、UE-Id)を付加し、読んで認識する機能を有する‘add/read UE Id’があり、伝達チャンネルであるRACH、CPCHの伝送のために‘スケジューリング及び優先権処理部分(Scheduling/Priority Handling)’、伝達形式を決定する‘TF選択(Transport Format Selection)’、‘ASC選択(Access Service Class selection)部分’がある。また共通論理チャンネルを区分するヘッダーフィールドを付けて、データを各伝達チャンネルに整列する‘TC-TF MUX(Target Channel Type Field Multiplexing)部分’と伝達チャンネルUSCHの伝送の場合に伝達複合形式(Transport Format Combination)の選択のための‘TFC Selection部分’がある。HSDPA技術の導入に応じて、既存のMAC-c/shの機能をそのまま維持しているが、MAC-hsへの新たな連結が追加された。

【0021】

図5はHSDPA技術を導入することにより、新たに定義されたMAC-hs階層の詳細構成を示している図である。

【0022】

前記図5を通じて前記MAC-hsをより詳細に説明すると、HS-DSCHチャンネル上のHARQのための機能が重要な機能に、HARQプロトコルに該当される機能を遂行する。即ち、無線チャンネルから受信されたデータブロックのエラーを点検し、MAC-c/shへの伝送及びACK/NAKメッセージを生成するなどの機能を遂行する。この個体はUTRANとの頻繁なHSDPA関連制御情報を交換できるように、‘Associated Uplink/Downlink Signaling’の無線制御チャンネルを有する。この機能個体の動作は、RRCにより制御される。

【0023】

図6は網側でのMAC構造である。前記図6を参照すると、MAC-dはUE側と類似に専用論理チャンネル(DTCH、DCCH)のデータを専用伝達チャンネルであるDCH及びMAC-c/shと交換するようになっている。しかし、この個体はUTRANでは各UE別に設けられているので、多数が存在し、それぞれMAC-c/shへの連結がある。前記MAC-c/shもUE側と類似である。この個体はすべてRRCにより制御され、このための制御連結(MAC control)がある。

【0024】

既存のMAC構造に比べてHSDPA技術の導入に応じて、MAC-hs機能個体が新たに追加された。前記MAC-hsは無線網制御器(Radio Access Controller)に存在することではなく、基地局(Node-B)に位置するように設計されている。従って、無線網制御

器と基地局間のインタフェースであるIubを通じて上位階層のデータが伝達され、前記MAC-hsのための制御メッセージも前記Iubを通じて伝達される。前記MAC-hs機能個体は伝送するデータをスケジューリングし、伝送チャネルHS-DSCHと連結されている。

【0025】

図7で既存のMAC-c/shの機能を示している。前記図7を参照すると、MAC-dとのデータ交換のための‘Flow Control MAC-c/sh/MAC-d’があり、共通論理チャネル(PCCH、BCCH、SHCCH、CCCH、CTCH)とMAC-dからの専用論理チャネル間の区分及びUE別区分のために‘TCTF MUX/UE Id MUX’機能ブロックがある。共通伝達チャネルのための‘Scheduling/Priority Handling/Demux’機能ブロックがあり、前記共通伝達チャネルを通じたデータ伝送時、伝達複合形式(Transport Format Combination)選択のための‘TFC Selection’機能がある。伝送チャネルDSCHに伝送する場合には、順方向でのDSCHの使用コード割り当てを遂行する‘DL:code allocation’機能が追加される。HSDPA機能が追加に導入されることによって、MAC-hsへのデータブロックを伝達するための経路と流れ制御(Flow Control)機能が追加された。

【0026】

図8ではMAC-hs機能個体の機能をより詳細に示している。前記図8を参照すると、この機能個体はHS-DSCHチャネルを通じたデータブロックを処理する機能を有し、HSDPAデータのための物理チャネル資源の管理機能もこの機能個体で処理される。前記図7のMAC-c/shからMAC-hsに受信されたデータは、受信データの流れを管理するフローコントロール機能個体(Flow control)と、HARQ関連プロトコルを処理するHARQプロトコル機能(HAR)個体と、前記受信したデータを前記HARQプロトコルに従って処理されたデータの伝送時点を決定するスケジューリング及び優先権を管理するScheduling/Priority Handling機能個体と、TFC(Transport Format Combination)選択機能個体を経過して伝送チャネルHS-DSCHに伝達される。また、前記MAC-hs個体はMAC-d及びMAC-c/shと異なり基地局(Node B)に位置し、物理階層と直接連結されている。従って、前記物理階層を通じたUEとの頻繁なHSDPA関連制御情報を交換できるように‘Associated Uplink/Downlink Signaling’の無線制御チャネルを有する。

【0027】

上述したような機能エンティティを有して、高速パケットデータをサービスするために必要な制御メッセージは、基地局制御器と端末機にそれぞれ位置するRLCで制御メッセージを生成して伝送する。一方、受信側のRLCでこれを解釈して制御メッセージに応じて必要な動作を遂行する。しかし、高速パケットデータサービスは伝送単位が短く、迅速な応答を要求するので、基地局制御器に位置するRLCと端末のRLC間の通信は、基地局制御器でNode Bを経て通信するので遅延時間が長い。また、高速パケットデータサービスのためにHARQ方法を使用しているが、前記HARQのためのバッファメモリにリセットが必要な場合が発生すると、送信側及び受信側のMAC-hs個体間の通信が必要である。従って、本発明では基地局と端末間のMAC-hs階層間の制御メッセージ伝送ができるようにする技術を提供する。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】

従って、上述したような問題点をするための本発明の目的は、HSDPA技術を採用したパケット通信システムで、網と端末間のMAC-hs個体上のシグナリング機能を提供することにある。

【0029】

本発明の他の目的は、パケット通信システムでMAC-hsシグナリングを導入することにより、NチャネルSAW HARQ上のシグナリングメッセージエラーに対する対処機能を提供することにある。

【 0 0 3 0 】

本発明のさらに他の目的は、パケット通信システムでMAC-hsシグナリングを導入することにより、RLC階層上のリセットが遂行されることによって、MAC-hs上のリセットのためのメッセージ伝達機能を提供することにある。

【 0 0 3 1 】

【課題を解決するための手段】

上述したような目的を達成するための本発明の第1見地によると、媒体接続制御階層エンティティをそれぞれ設ける送信装置と受信装置を有するパケット通信システムで、前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティと前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティ間のシグナリング方法において、前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティで前記シグナリングが要求される時、制御情報と前記制御情報の伝送を示すシグナリング指示子を含む媒体接続制御シグナリングメッセージを送送する過程と、前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティで前記媒体接続シグナリングメッセージが前記シグナリング指示子を含むかを検査し、前記シグナリング指示子が検査される時、前記媒体接続制御シグナリングメッセージに含まれた制御情報を受信する過程と、を含むことを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

上述したような目的を達成するための本発明の第2見地によると、媒体接続制御階層エンティティをそれぞれ設ける送信装置と受信装置を有するパケット通信システムで、前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティが無線リンク制御エンティティからの制御により前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティへのシグナリングを遂行する方法において、前記無線リンク制御エンティティからシグナリング伝送ブロックが提供されると、前記シグナリング伝送ブロックの伝送を示すシグナリング指示子と前記シグナリング伝送ブロックを含む媒体接続制御シグナリングメッセージを生成する過程と、前記無線リンク制御エンティティからデータ伝送ブロックが提供されると、前記データ伝送ブロックを含む媒体接続制御データメッセージを生成する過程と、前記媒体接続制御シグナリングメッセージと前記媒体接続制御データメッセージそれぞれの伝送時点をスケジューリングする過程と、前記スケジューリングにより伝送時点が到達する時、該当する前記媒体接続制御シグナリングメッセージ、または前記媒体接続制御データメッセージを前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティに伝送する過程と、を含むことを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

上述したような目的を達成するための本発明の第3見地によると、媒体接続制御階層エンティティをそれぞれ設ける送信装置と受信装置を有するパケット通信システムで、前記受信装置の媒体接続制御階層エンティティが前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティとのシグナリングを遂行する方法において、前記送信装置の媒体接続制御階層エンティティから伝送される媒体接続制御シグナリングメッセージを受信して、前記媒体接続制御シグナリングメッセージが制御情報の伝送を示すシグナリング指示子を含むかを検査する過程と、前記媒体接続制御シグナリングメッセージが前記シグナリング指示子を含むと、前記媒体接続制御シグナリングメッセージに含まれた制御情報を受信する過程と、を含むことを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の望ましい実施形態について添付図を参照しつつ詳細に説明する。下記の発明において、本発明の要旨のみを明瞭にする目的で、関連した公知機能又は構成に関する具体的な説明は省略する。

【 0 0 3 5 】

先ず、本発明は送信側MAC-hs個体でシグナリング情報を発生させ、MACヘッダーにシグナリングであることを指示するビットと共に、MAC-hs上のシグナリングを含むデータブロックを送送する装置及び方法と、受信側でMAC-hs上のシグナリングを含むデータブロックを受信してこれを認識する装置及び方法に構成される。

【 0 0 3 6 】

図9は本発明の実施形態によるMAC-hs間のシグナリングメッセージ(MAC Signaling Information)の伝送を概念的に示している。

【0037】

通常的に、RLC階層で伝達されたデータブロック(RLC PDU)は、MAC階層でそれぞれにMACヘッダーを付けて伝達ブロック(Transport Block)を生成する。図10は既存のHSDPA方式を使用しない符号分割多重接続システムでのMAC PDU(Protocol Data Unit)の形式を示している。前記MAC PDUはMACヘッダーとペイロードに構成される。前記MACヘッダーはTCF(Target Channel Type Field)、UE-IDタイプ(type)、UE-ID、C/Tに構成される。前記TCFは論理チャネル(Logical Channel)の種類を区分するためのフィールドであり、前記UE-IDタイプ(type)と前記UE-IDはUEの認識子種類と認識子を表示するものである。最後に前記C/Tは同一の伝達チャネル(Transport Channel)内の論理チャネルを区分するための表示子である。

【0038】

図11は本発明の実施形態によるMACシグナリングを含むMAC形式を示している。前記図11で示しているように、本発明の実施形態によるMACヘッダーには既存のヘッダー情報以外に、MACシグナリングを表示する指示フィールドがある。例えば、前記指示フィールドが1ビットに構成されたと仮定すると、'0'である場合は従来のMAC PDUを意味し、'1'である場合はMAC SDU(Service Data Unit)がMACシグナリングのための制御情報のみに構成される。前記MACシグナリングのための指示フィールドの位置は、MACヘッダーの最先に位置することもでき、図11は一つの例を示したもので、この指示フィールドの位置を制限しない。

【0039】

図12は本発明の実施形態によるMACシグナリングのための制御情報のMACペイロード、即ち、MAC SDUの構成に対する例を示した図である。

【0040】

前記図12を参照すると、前記MAC SDUはMAC-hs上のシグナリングメッセージを区分するシグナリングタイプフィールド(Signaling Type)と該当メッセージの制御情報(Signaling Contents)を含む。一方、データブロックの大きさを合わせるためのパディングビットが必要な場合もある。

【0041】

本発明はMAC-hs個体で他のMAC-hs個体への直接的なシグナリング方案に関するもので、順方向の場合と逆方向の場合に従って異なる物理チャネルを利用する。従って、順方向及び逆方向に対して区分して説明する。

【0042】

先ず、順方向の場合を説明すると、MACシグナリングデータブロックをHS-DSCH Hチャネルに伝送することができる。この場合について図13を参照して説明する。

【0043】

前記図13はMACシグナリング伝送ブロックを順方向HS-DSCHチャネルを通じて一般データ伝送ブロックと共に伝送する場合を示した図である。HS-DSCHチャネルは多数のUEデータが単位伝送時間間隔(TTI: Transmission Time Interval)に時分割され伝送される。また、一つのTTI内に多数のUEデータが単位コードに分割され伝送されることができる。無線リンク制御(Radio Link Control、RLC)個体で分割されMAC-hsに伝送されたデータブロックは、前記MAC-hsでヘッダーが追加されデータ伝送ブロックを生成する。各UEのデータ伝送ブロックは前記MAC-hsで遂行されるスケジューリング機能によりTTI内の多数のコードに割り当てられて伝送される。この時、前記MAC-hs上のシグナリングが要求されると、シグナリングのための伝送ブロックが上述した図11のような構成に生成される。前記生成されたシグナリングのための伝送ブロックは、シグナリングが要求されたUEのデータ伝送ブロックと同時にHS-DSCHを通じて伝送される。

【 0 0 4 4 】

図 1 4 A は本発明の実施形態に従って基地局の R L C からデータ、または M A C シグナリング要求を受信して処理する過程を示した図である。

【 0 0 4 5 】

前記図 1 4 A を参照すると、M A C - h s 個体は 1 4 0 7 段階で R L C からのデータ伝送ブロック (R L C P D U) を受信する。前記 M A C - h s は 1 4 0 9 段階で前記受信した R L C P D U に M A C ヘッダーを付加する。一方、前記 M A C - h s は 1 4 0 1 段階で前記 R L C から M A C シグナリング要求を示す信号 (M A C Signaling Indication) を受信する。前記 M A C シグナリング要求を受信すると、前記 M A C - h s では 1 4 0 3 段階に進行して M A C シグナリング情報のための伝送ブロック (M A C Signaling Transport Block)、即ち、M A C シグナリングメッセージを構成する。そして、1 4 0 5 段階に進行して前記 M A C - h s は前記 M A C シグナリングメッセージに M A C シグナリングを指示する指示子ビットを有する M A C ヘッダーを添加する。前記 1 4 0 5 段階で付加される M A C ヘッダーは、シグナリングを示すヘッダーとして、前記 1 4 0 9 段階で付加される M A C ヘッダーとは区分されるべきである。前記 M A C - h s は 1 4 1 1 段階で前記 M A C ヘッダーを含む R L C P D U、または前記 M A C シグナリングメッセージ、または前記 R L C P D U と前記 M A C シグナリングメッセージをどの時点に伝送するかをスケジューリングする。この時、前記 M A C シグナリングメッセージはデータブロックである前記 R L C P D U に対して優先権を有することができる。前記スケジューリングにより伝送時点になると、前記 M A C - h s は 1 4 1 3 段階に進行して前記 P L C P D U、または M A C シグナリングメッセージを T T I 単位により移動局に伝送する。

【 0 0 4 6 】

前記図 1 4 A は M A C - h s が R L C から信号を受信して移動局に伝送する手順に関するものであり、図 1 4 B は本発明の実施形態による M A C - h s 上でシグナリング伝送の必要を感知して、M A C シグナリング伝送を遂行する過程を示した図である。

【 0 0 4 7 】

前記図 1 4 B を参照すると、M A C - h s 上の判断 (M A C - h s Level) に応じて、M A C - h s シグナリングが必要な場合に、M A C - h s は 1 4 2 0 段階で相手 M A C - h s への M A C シグナリングを決定する。前記 M A C シグナリングが決定されると、前記 M A C - h s は 1 4 2 2 段階に進行して M A C シグナリング情報のための伝送ブロック (M A C Signaling Transport Block) を構成する。前記 M A C - h s は 1 4 2 4 段階で M A C シグナリング指示子がシグナリングを指示するように M A C ヘッダーにセットし、前記 M A C ヘッダーを前記 M A C シグナリング伝送ブロックに添加する。一方、前記 M A C - h s は 1 4 2 6 段階で R L C からデータブロック (R L C P D U) を受信する。前記 M A C - h s は 1 4 2 8 段階で前記 R L C からのデータブロック (R L C P D U) に図 1 0 のような一般的な M A C ヘッダーを添加する。一方、前記 M A C - h s は 1 4 3 0 段階で前記データブロックに一般的なヘッダーを付けたデータ、または／そして前記 M A C シグナリング伝送ブロックをスケジューリングする。そして、前記 M A C - h s は 1 4 3 2 段階で前記スケジューリングされた時点に前記データ、または前記 M A C シグナリング伝送ブロックを T T I 単位に U E に伝送する。

【 0 0 4 8 】

前記図 1 4 A と前記図 1 4 B の場合は、M A C - h s で相手方 M A C - h s にシグナリングメッセージの伝達が必要な場合に多様に使用されることができる。ここでは図 1 5 を参照して M A C - h s 間のリセット情報の場合を説明する。

【 0 0 4 9 】

先ず、本発明の実施形態で H S D P A 方式を使用することによって追加された M A C - h s 階層でのリセット過程を説明すると、次のようである。

【 0 0 5 0 】

従来の R L C リセット過程は、前記 H S D P A 方式を使用しない広帯域符号分割多重接続通信システムでプロトコルエラーに対処するために定義された。しかし、従来の R L C

リセット過程は、前記HSDPA方式を使用することによってMAC階層で不必要なデータ伝送をもたらす。これは前記HSDPA方式を使用する場合、前記HSDPA方式を支援するための新たなMAC階層、即ちMAC-hs (high speed)階層が具現され、前記MAC-hs階層でHARQ機能を遂行することによって、データブロックの伝送及び再伝送のために基地局でバッファリング機能を遂行すべきである。従って、RLCで伝送されたデータブロックが無線チャネルを通じて伝送される前に、前記MAC-hs階層にバッファリングされるようになる。この時、前記RLC上でプロトコルエラーが発生してRLCリセット手順が遂行されると、前記RLCリセット前にMAC-hs階層にバッファリングされていたデータブロックは、物理階層を通じて相手側MAC-hs階層に伝送される。しかし、前記相手側、即ち受信側MAC-hs階層で前記データブロックを受信する場合、前記データブロックは前記RLCリセット手順に従って前記受信側RLC階層で廃棄される。そのため、前記RLCリセット過程が遂行される場合、前記MAC-hs階層のデータブロック伝送は不必要な伝送になる。また前記RLCリセット過程が終了されるまで、前記データブロックのバッファリングによる不必要なメモリ使用が発生するとの問題点がある。また受信側のMAC-hs階層も再伝送に対する情報がリセットされるべきである。これは前記UTRANから受信されたデータブロック、即ちパケットデータ中に前記MAC-hs階層でエラー検出したデータブロックが存在する場合、前記MAC-hsは前記エラー検出したデータブロックに対する再伝送のために、臨時的にバッファリングすべきであるからである。即ち、前記受信側MAC-hs階層上のメモリが不必要に使用されており、このデータブロックも上位受信RLC階層に不必要に伝送されるとの問題点があった。

【0051】

前記図15はMACリセット過程によるMAC-hs階層間リセット情報を伝送する過程を示した信号流れ図である。

【0052】

上述したように送信側RLCのリセットに従って送信側MAC-hsがリセットされた場合、その送信側MAC-hsに貯蔵されていたすべてのデータは廃棄される。これに前記送信側MAC-hsと受信側MAC-hsに貯蔵されていた該当データは、不必要なデータになり廃棄されるべきである。従って、前記送信側MAC-hsリセットに従って前記受信側MAC-hsもリセットされるべきである。このために前記図15では前記送信側MAC-hs1500で受信側MAC-hs1550に前記送信側MAC-hs1500がリセットされたことを示すリセット情報(RLC RESET Indication)が伝送されることを示している。これに前記受信側MAC-hs1550は前記リセット情報を受信して内部メモリにバッファリングされていた該当データを廃棄すると同時に、リセットするようになる。ここで、前記送信側MAC-hs1500から前記受信側MAC-hs1550に伝送されたリセット情報を示すメッセージは、MAC-hs階層間のMAC-hsシグナリングメッセージを使用するようになる。

【0053】

図16は本発明の実施形態による無線ネットワーク内のMAC-hsが伝送したMACシグナリングのための伝送ブロックのUE受信過程を示した図である。

【0054】

前記図16を参照すると、ネットワーク側のMAC-hsが伝送したデータブロックを1601段階で受信したUE側のMAC-hsは、1602段階に進行して前記データブロックに含まれたMACヘッダーを検査する。そして、前記MAC-hsは1603段階で前記検査結果によりそれぞれのデータ伝送ブロックがデータであるか、シグナリング情報であるかを判断する。もし、シグナリング情報である場合、前記MAC-hsは1604段階に進行して前記シグナリング情報からMACヘッダーを除去する。そして、1605段階で前記MACヘッダーが除去されたシグナリング情報、即ち制御情報の指示を遂行する。

【0055】

しかし、データ情報である場合、前記MAC-hsは1606段階で前記データ情報からMACヘッダーを除去した後、1607段階に進行して前記MACヘッダーを除去したデータ情報を伝送する。前記MACヘッダーを除去したデータ情報はMAC SDU (Service Data Unit)であり、前記MAC SDUは前記MAC-hsにより上位RLC個体に伝達される。

【0056】

以上で順方向に対するMACシグナリング伝送方法に対して説明した。次に逆方向に対するMACシグナリング伝送方法に対して説明する。逆方向のMACシグナリング伝送は、MACシグナリング要求がある場合に追加的な専用物理制御チャネル(Dedicated Physical Control Channel)を利用して遂行することができる。

【0057】

図17は通常的な逆方向専用物理チャネルの構造を示している。前記図17で $T_f = 10\text{ms}$ の周期を有するフレームは15のスロットに構成され、各スロット当たり専用物理データチャネルはSF (Spreading Factor)に応じて N_{data} のビットを有する。各スロット当たり専用物理制御チャネルは、パイロット、TF CI (Transport Format Combination Indication)、FBI (Feedback Information)、TPC (Transmit Power Control)ビットを含み、SFは常に256を有する。

【0058】

図18は本発明の実施形態によるHSDPA方式を使用する場合の逆方向専用物理チャネルの構造を示した図である。前記図18で示している逆方向専用物理チャネルは前記図17での制御ビット以外に、変調及び復調方式を選択するためのチャネルの状態を測定して報告するためのCQI (Channel Quality Indication)、HARQ方式の確認指示子であるACK/NACK (Acknowledgement/Non-Acknowledgement)、FCS方式のための最適なセルを選択するためのBCI (Best Cell Indication)を含む。前記図18で示している構造は、従来のHSDPA方式を使用しないシステムとの互換性を考慮してコード分割方式(Code Division Multiplexing、CDM)を使用する。即ち、通常的な専用物理制御チャネルである図面上の'DPCH-0'は維持しながら、新たなコードを割り当ててHSDPA方式のためのCQI、ACK/NACK、BCI情報ビットを伝送するものである。

【0059】

図19は本発明の実施形態に従って逆方向でMACシグナリングを伝送するための方法を示した図である。

【0060】

前記図19を参照すると、HSDPA方式を支援するための専用物理制御チャネル'DPCH-1'にMACシグナリング指示子(MAC Signaling Indication)を伝送するためのフィールドを追加した。一方、図12を参照して説明した順方向でのMACシグナリングのための形式と類似な形式のシグナリング情報を新たな逆方向でのコードを割り当ててコード分割方式に伝送する。前記'DPCH-1'の専用物理制御チャネル上のシグナリング指示子は、MACシグナリング制御情報の有無を指示する。この指示子により指示された場合、前記'DPCH-2'の専用物理制御チャネルを通じてMACシグナリング制御情報を伝送する。この制御情報はシグナリングタイプと必要な制御情報の内容を含む。

【0061】

図20は本発明の実施形態に従って、逆方向を通じてMACシグナリングを伝送するための可能な他の方法を示した図である。

【0062】

前記図20を参照すると、前記図19で提示したMACシグナリング指示子を通じてMACシグナリングの有無を判断しなく、MACシグナリング制御情報を伝送する'DPCH-2'に該当されるコードを予め選定した後、ネットワーク上の受信器でそのコードにより受信される電力の大きさに基づいてMACシグナリングの有無を判断する。この場

合、MACシグナリング制御情報の形式は、前記図19でのMACシグナリング制御情報と同一である。

【0063】

上述したMACシグナリング方式は、MAC-hs上のHARQ方式の確認メッセージのエラー復元、MAC-hsのリセット情報の伝達などに使用されることができる。

【0064】

図21はHARQ同期/同期方式が使用される場合のACK/NACKの確認信号でエラーが発生した場合を示した図である。同期/同期HARQ方式の場合、順方向で伝送されたすべてのTTI別データ伝送ブロックに対して逆方向でACK/NACKの確認信号が伝送される。UE端で受信したデータ伝送ブロック‘a’でエラーが発生してNACK確認信号がネットワーク端に伝送されたが、無線チャネル上のエラーによりACK確認信号に受信される。この場合にネットワークは新たなデータブロックである‘e’を送信し、UEは前記新たなデータブロックである‘e’を‘a’の再伝送に誤認して既に受信された‘a’と結合してさらにエラーが発生したことに誤認するようになる。これに対応して前記UEはもう一度の再伝送を要求するNACK確認メッセージを送信し、ネットワークは‘e’の伝送にエラーが発生したことに誤認する。このように同期/同期HARQ方式では上述した理由によりエラーを復元することができない。

【0065】

図22は本発明の実施形態による同期/同期HARQ方式でNACKエラーが発生した場合、端末装置(受信側)のMAC-hsがシグナリングを通じてエラーを復元する方法を示した図である。MACシグナリングを通じてNACK確認メッセージが伝送される時、同一のデータブロックの二番目以上のNACK確認メッセージは伝送回数をシグナリング情報に含ませて同時に伝送することにより、ネットワークで既に送信したデータブロック‘a’が再伝送されるべきであることが分かるようにする。

【0066】

【発明の効果】

上述したように、本発明を利用する場合、MAC-hs間に直接的に交換する必要がある制御情報を効率的に伝送することができる。例えば、同期/同期方式のHARQ上のACK/NACK確認信号の誤り復元とMAC-hs上のリセット情報の伝送がある。一方、本発明で提案しているMAC-hs間のシグナリングができるようにすることにより、HSDPAを支援するネットワークにおいて、無線網制御器上に位置したMAC个体がHSDPA方式を支援するために、MAC-hsは基地局に位置し、MAC-hsは従来のMAC个体機能以外にHARQ機能を追加的に遂行して、前記の例を含めて一般的なシグナリングメッセージの交換が必要であることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 HSDPA方式を使用する通常的な符号分割多重接続システムでのデータ送/受信を概念的に示しているブロック構成図である。

【図2】 符号分割多重接続通信システムの通常的な階層別プロトコル構造を示した図である。

【図3】 HSDPAを支援する場合、端末での階層別プロトコル構造中、MAC階層の通常的な構造を示した図である。

【図4】 図3で示しているMAC-c/sh階層の通常的な構造を示した図である。

【図5】 図3で示しているMAC-hs階層の通常的な構造を示した図である。

【図6】 HSDPAを支援する場合網での階層別プロトコル構造中、MAC階層の通常的な構造を示した図である。

【図7】 図6で示しているMAC-c/sh階層の通常的な構造を示した図である。

【図8】 図6で示しているMAC-hs階層の通常的な構造を示した図である。

【図9】 本発明の実施形態に従ってHSDPA方式を支援する符号分割多重接続通

信システムでMAC-hs間のシグナリングメッセージの伝送を示した図である。

【図10】 従来のHSDPA方式を支援しない符号分割多重接続通信システムでの媒体接近制御プロトコルデータ(PDU:Protocol Data Unit)の形式を示した図である。

【図11】 本発明の実施形態に従ってHSDPA方式を支援する符号分割多重接続通信システムでの媒体接近制御プロトコルデータの形式を示した図である。

【図12】 図11で示しているMACペイロード構成の例を示した図である。

【図13】 本発明の実施形態に従って媒体接近制御シグナリング伝送ブロックが一般データ伝送ブロックと共に、順方向高速専用共通チャネルを通じて伝送される例を示した図である。

【図14A】 本発明の実施形態に従って基地局のMAC-hsでRLCからのデータ、またはMACシグナリング要求を受信して処理する制御流れを示す図である。

【図14B】 本発明の実施形態に従ってMAC-hs上でシグナリング伝送の必要を感知して、MACシグナリング伝送を遂行する制御流れを示した図である。

【図15】 HSDPAを支援する符号分割多重接続移動通信システムでMAC-hs階層間のリセット情報を伝送する過程を示した信号流れ図である。

【図16】 HSDPA方式を支援する符号分割多重接続通信システムの端末で物理接近制御シグナリングのための伝送ブロックを受信するための制御流れを示した図である。

【図17】 符号分割多重接続通信システムでの逆方向専用物理チャネルの通常的な構造を示した図である。

【図18】 HSDPA方式を支援する符号分割多重接続通信システムでの逆方向専用物理チャネルの通常的な構造を示した図である。

【図19】 HSDPA方式を支援する符号分割多重接続通信システムで本発明の実施形態による逆方向専用物理チャネル構造の一例を示した図である。

【図20】 HSDPA方式を支援する符号分割多重接続通信システムで本発明の実施形態による逆方向専用物理チャネル構造の他の例を示した図である。

【図21】 HSDPA方式を支援する符号分割多重接続通信システムで複合再伝送方式に同期/同期方式が使用される場合、エラーが発生した場合の動作例を示している図である。

【図22】 図21でのエラーと同一の理由にエラーが発生した場合、MAC-hsシグナリングを通じてエラーを復元する方法を示した図である。